

557.4
МЗН

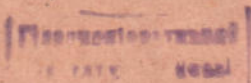
МАТЕРІАЛЫ РАБОТЪ
ГИДРОМОДУЛЬНОЙ ЧАСТИ

Отдѣла Земельныхъ Улучшеній.

Выпускъ 12.

ОБЩІЙ ОТЧЕТЪ
О ДѢЯТЕЛЬНОСТИ
ГИДРОМОДУЛЬНОЙ ЧАСТИ
въ 1915 году.

Съ 1-й картой.



П



МОСКВА.

1918.

Поверніть книгу не пізніше
зазначеного терміну

		34 + 8p.	

П

631.6
557.4
M-34
M-34

У

МАТЕРІАЛЫ РАБОТЪ
ГИДРОМОДУЛЬНОЙ ЧАСТИ
Отдѣла Земельныхъ Улучшеній.
Выпускъ 12.

ОБЩІЙ ОТЧЕТЪ
О ДѢЯТЕЛЬНОСТИ
ГИДРОМОДУЛЬНОЙ ЧАСТИ
въ 1915 году.

067.147
44

3770р.

Составилъ
Инженеръ-агрономъ А. Н. Костяковъ.

Бібліотека НУВГП



741790

631.6

M34

Матеріалы работъ гидромоду-

И

О МОСКВА.
1918.

НУВГП №2
НАУКОВА
БІБЛІОТЕКА



Типо-литографія Т-ва И. Н. КУШНЕРЕВЪ и К^о, Пименовская ул., соб. д.
МОСКВА—1918.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Настоящій выпускъ Матеріаловъ Гидромульной Части представляетъ составленный Завѣдывающимъ Частью отчетъ о ея дѣятельности въ 1915 году. Въ немъ дается лишь общій обзоръ дѣятельности Гидромульной Части по всѣмъ пунктамъ ея работъ и краткія свѣдѣнія о полученныхъ результатахъ. Подробное же изложеніе и разсмотрѣніе какъ самыхъ матеріаловъ работъ, такъ и дѣлаемыхъ на основаніи нихъ выводовъ по соотвѣтствующимъ районамъ и пунктамъ будетъ дано отдѣльно въ послѣдующихъ выпускахъ.

Къ сожалѣнію, затрудненія послѣдняго времени въ области печатнаго дѣла очень сильно задержали печатаніе какъ этого общаго отчета, такъ и особенно подробныхъ матеріаловъ работъ.

А. Костяковъ.

СОДЕРЖАНІЕ.

	<i>Стр.</i>
Общій обзоръ и работы Управленія Частью	5
I. Работы въ Европейской Россіи въ области осушенія	10
1) въ Минской губ.	11
2) въ Волынской губ.	14
3) во Владимирской губ.	15
II. Работы въ Европейской Россіи въ области орошенія	
1) въ Самарской губ.	16
2) въ Астраханской губ.	21
3) въ Таврической губ.	24
III. Работы на Кавказѣ	28
IV. Работы въ Туркестанѣ	
Изученіе оптимальнаго модуля	35
Изслѣдованія существующаго водопользованія	43
V. Заключение	52

Отчетный 1915 г. является третьимъ годомъ дѣятельности Гидромульной Части. Въ этомъ году работы велись въ Европейской Россіи, въ Туркестанскомъ краѣ и на Кавказѣ. Общая организація Гидромульной Части въ 1915 г. оставалась той же, какъ и въ предыдущемъ году, ее составляли: Управление всей Частью съ технической Конторой и Лабораторіей и мѣстные органы: 1) гидромульные отдѣлы при сельскохозяйственныхъ опытныхъ учрежденіяхъ для изслѣдованій въ области оптимальнаго оросительнаго или осушительнаго гидромуля и 2) статистическіе гидромульные отряды по изученію существующаго мѣстнаго водопользованія и фактическаго модуля въ наиболѣе типичныхъ меліоративныхъ районахъ.

Предметомъ работъ отчетнаго года было продолженіе изслѣдованій въ области изученія основныхъ элементовъ и нормъ расчета осушительныхъ и оросительныхъ системъ. Какъ уже установлено въ предыдущихъ нашихъ работахъ, обѣ эти группы системъ нужно разсматривать, какъ своего рода гидротехническіе передаточные механизмы, совершающіе работу нужнаго въ сельскохозяйственныхъ цѣляхъ регулированія воднаго режима почвы при помощи водяной струи. Сообразно такому пониманію дѣла Гидромульная Часть и строить программы и планы своихъ изслѣдованій.

Какъ и въ предыдущіе годы, изслѣдованія велись двумя путями: во-первыхъ, путемъ специальныхъ опытовъ, которые имѣли цѣлью изучить наивыгоднѣйшія значенія тѣхъ или иныхъ основныхъ элементовъ расчета оросительной или осушительной системы, и, во-вторыхъ, путемъ наблюденій, регистрирующихъ работу существующихъ системъ въ различныхъ мѣстныхъ условіяхъ—хозяйственныхъ, почвенныхъ и климатическихъ.

Въ Европейской Россіи работы распадались на двѣ основныя группы: изслѣдованія въ области осушительнаго гидромодуля и изслѣдованія въ области оросительнаго гидромодуля, сообразно двумъ основнымъ меліоративнымъ типамъ или областямъ Европейской Россіи.

Въ Туркестанскомъ краѣ и на Кавказѣ изслѣдованія касались только вопросовъ орошенія, какъ основной меліораціи въ этихъ областяхъ. Здѣсь гидромодульныя изслѣдованія имѣли своимъ предметомъ изученіе основныхъ элементовъ водопользованія, понимая подъ послѣднимъ нормы, способы и порядокъ пользования водой въ сельскохозяйственныхъ цѣляхъ при орошеніи земель.

Въ 1915 г. работы Гидромодульной Части велись въ слѣдующихъ пунктахъ:

Европейская Россія.

Въ области осушенія:

- 1) Въ Минской губ., при Болотной опытной станціи Губернскаго Земства.
- 2) Въ Волынской губ., на Болотномъ Опытномъ Полѣ Губернскаго Земства, въ Сарнахъ.
- 3) Во Владимирской губ., при Экспедиціи по изученію луговъ Владимирскаго Губернскаго Земства.

Въ области орошенія:

- 4) Въ Самарской губ., при Костычевской сельскохозяйственной опытной станціи.
- 5) Въ Астраханской губ., на Тингутинскомъ казенномъ орошаемомъ участкѣ.
- 6) Въ Таврической губ.: а) въ казенномъ имѣніи Салгирка, близъ Симферополя, б) въ Казенномъ Никитскомъ Саду, близъ гор. Ялты.

Туркестанъ.

По изученію оптимальнаго модуля орошенія:

- 1) Въ Самаркандской области, при Голодностепской сельскохозяйственной опытной станціи.

2) Въ Ферганской области, при Андижанской сельскохозяйственной опытной станціи.

3) Въ Закаспійской области, въ Мургабскомъ Удѣльномъ имѣніи.

По изученію водопользованія и фактическаго модуля орошенія:

4) Въ Сыръ-Дарьинской области, въ Перовскомъ уѣздѣ.

5) Въ Самарканской области, въ пос. Алексѣевскомъ Голодной Степи.

6) Въ Самаркандской области, въ Катта-Курганскомъ уѣздѣ.

7) Въ Ферганской области, въ Скобелевскомъ уѣздѣ.

Кромѣ того, работы по изученію водопользованія и оросительнаго модуля велись Гидроמודульной Частью:

8) Въ Семирѣченской области, близъ гор. Вѣрнаго.

9) Въ Чимбайскомъ участкѣ Аму-Дарьинскаго Отдѣла и

10) Въ пос. Славянскіе Хутора Голодной Степи.

Эти три послѣднія работы производились Гидроמודульной Частью на счетъ кредитовъ, отпускаемыхъ Переселенческимъ Управленіемъ и Отдѣломъ Земельныхъ Улучшеній на гидротехническія изысканія въ соответствующихъ районахъ.

Кавказъ.

По изученію оптимальнаго модуля орошенія:

1) Въ Тифлисской губ., на Караязской опытной станціи.

2) Въ Бакинской губ., въ Муганской Степи.

По изученію водопользованія:

4) Въ Елисаветпольской губ., въ Ширванской Степи.

Кромѣ того, за счетъ кредитовъ гидротехническихъ изысканій на Сѣверномъ Кавказѣ здѣсь велись гидроמודульныя излѣдованія въ районѣ р. Терека.

Что касается программъ и методовъ работъ, то въ области изученія осушительнаго гидромудоля, они остались тѣми же, какъ были намѣчены въ предыдущемъ году: работы здѣсь распредѣлились между изученіемъ основныхъ расчетныхъ элементовъ осушительной системы: 1) степени осушенія и дренажнаго модуля—элементовъ регулирующей части осушительной системы и 2) модуля стока и степени канализаціи—элементовъ проводящей части системы.

Въ области же изученія оросительнаго гидромодуля и водопользованія въ текущемъ году, кромѣ вопросовъ размѣровъ водопользованія, значительное вниманіе было обращено также и на изученіе вопросовъ порядка водопользованія, опредѣленіе потерь воды въ оросительной сѣти и коэффициента полезнаго дѣйствія системы. Эти вопросы представляютъ весьма серьезное значеніе въ проектированіи оросительныхъ системъ, такъ какъ техникой и порядкомъ водопользованія въ значительной мѣрѣ опредѣляются размѣры водопользованія и оросительная способность единицы расхода воды.

Въ остальномъ-же программы и методы изслѣдованій оставались въ основныхъ чертахъ своихъ тѣми, какъ и въ предыдущіе годы, съ тѣми только отдѣльными усовершенствованіями, которыя были указаны опытомъ предыдущей дѣятельности.

Весь отчетный годъ въ смыслѣ работъ прошелъ съ большимъ напряженіемъ силъ и средствъ. Военныя дѣйствія отвлекли значительную часть прежняго персонала, который освоился съ характеромъ и методикой гидромодульных изслѣдованій, и пополнить эту часть персонала не вездѣ удалось; и это общее явленіе отвлеченія личнаго состава на военную службу на ходѣ гидромодульных работъ отразилось особенно тяжело: въ самомъ дѣлѣ, изъ приведеннаго выше перечня можно видѣть, какъ широко раскинуты отдѣльные пункты работъ Гидромодульной Части; персоналъ cadaго пункта состоитъ изъ 2—4 техническихъ лицъ; поэтому призывъ cadaго отдѣльнаго лица уже очень сильно сказывался на ходѣ работъ соответствующаго пункта, а свободнаго резерва опытныхъ, лицъ, изъ котораго можно было бы пополнять убыль, при новизнѣ гидромодульных работъ, понятно, не имѣлось. Влѣдствіе этого оставшемуся персоналу пришлось работать въ теченіе всего года весьма напряженно.

Кромѣ того, сильно возросшая дороговизна на всѣ предметы и на рабочія руки также давала себя очень сильно чувствовать, при ограниченности тѣхъ средствъ, какія имѣются въ распоряженіи Гидромодульной Части, несмотря на раскинутость ея работъ во многихъ пунктахъ.

Наконецъ, военныя дѣйствія со второй половины 1915 г. заставили временно совершенно прекратить производство работъ въ Минской и Волынской губерніяхъ, вслѣдствіе необходимости эвакуаціи оттуда всѣхъ казенныхъ учреждений.

Послѣ этихъ общихъ соображеній, перейдемъ теперь къ обзору дѣятельности Гидроמודульной Части по отдѣльнымъ пунктамъ и отраслямъ ея.

Этотъ обзоръ мы начнемъ съ Управленія Гидроמודульной Части. По мысли, положенной въ основу всей организаціи гидроמודульных изслѣдованій, Управление частью должно явиться тѣмъ центральнымъ научнымъ органомъ, который объединяетъ и направляетъ всѣ изслѣдованія на мѣстахъ, разрабатываетъ ихъ программы и методы, собираютъ и систематизируетъ результаты изслѣдованій, полученные въ разныхъ районахъ, изучаетъ общіе теоретическіе вопросы въ области нормъ расчета меліорацій. Слѣдовательно, не только производство, но и содѣйствіе самому широкому развитію и правильной постановкѣ изслѣдованій гидро-модуля и водопользованія въ строгомъ смыслѣ на мѣстахъ — съ одной стороны, и сохраненіе единства плана, преемственной связи между всѣми изслѣдованіями сводка и храненіе ихъ результатовъ съ другой стороны, — таковы двѣ первѣйшія задачи Управленія Гидроמודульной Части.

Управление Гидроמודульной Части въ отчетномъ году состояло изъ канцеляріи, технической конторы и лабораторіи. По примѣру прошлыхъ лѣтъ, Управление было занято научной, технической, административной и финансовой организаціей всѣхъ работъ; обработкой и сводкой полученныхъ матеріаловъ по изслѣдованіямъ прошлаго 1914 г., подготовкой къ печати и печатаніемъ отчета за 1914 г. Съ конца года, кромѣ этихъ работъ, было приступлено къ обработкѣ матеріаловъ, полученныхъ въ 1915 г. Въ теченіе 1915 г., кромѣ печатанія отчетовъ за 1914 г., были выпущены слѣдующія изданія:

- 1) „Гидроמודульная Часть, предметъ, задачи и значеніе ея работъ“, вып. V и
- 2) „Постановка и нѣкоторые результаты изслѣдованій въ области орошенія въ Сѣверной Америкѣ“ — сборникъ переводныхъ статей съ англійскаго языка.

Въ лабораторіи производились механическіе, физическіе и химическіе анализы почвъ изъ всѣхъ пунктовъ работъ, кромѣ Кавказа, гдѣ анализы производились въ объединенной лабораторіи при Водномъ Управленіи.

Кромѣ перечисленныхъ работъ отчетнаго года, на Управление Гидроמודульной Части было возложено и завѣдываніе опытами орошенія культуръ по способу одожденія (машинное орошеніе).

Эти опыты велись на Безенчукской опытной сельскохозяйственной станции, Самарской губ., и на Тингутинскомъ казенномъ орошаемомъ участкѣ, Астраханской губ. На производство этихъ опытовъ были отпущены Отдѣломъ Земельныхъ Улучшеній особыя средства (7.000 р.) и личный составъ для работы на мѣстахъ.

На содержаніе и всѣ работы Управленія Гидромодульной Части было израсходовано въ отчетномъ году 40.703 р. 32 к., каковая сумма распредѣлилась слѣдующимъ образомъ.

Личный составъ	17.917 р. 88 к.
Канцелярск.-хоз. расходы	6.869 р. 19 „
Разѣзды	1.717 р. 20 „
Операціонные расходы	14.199 р. 05 „
<hr/>	
Итого . .	40.703 р. 32 к.

Обзоръ работъ, производившихся Гидромодульной Частью на мѣстахъ, мы начнемъ съ Европейской Россіи.

I.

Гидромодульныя изслѣдованія въ области осушенія имѣютъ своей задачей полученіе путемъ специальныхъ опытовъ и наблюденій данныхъ, необходимыхъ при проектированіи и эксплуатаціи осушительныхъ меліорацій. Предметомъ этихъ изслѣдованій является изученіе какъ конструкціи, такъ и работы осушительныхъ системъ и ихъ вліянія на режимъ грунтовыхъ и поверхностныхъ водъ и развитіе растений на осушенной площади. Въ результатъ этихъ изслѣдованій опредѣляются значенія основныхъ элементовъ, въ коихъ выражается дѣйствіе этихъ системъ при разныхъ условіяхъ и которые являются необходимыми для расчетовъ при проектированіи осушительныхъ меліорацій. Изученію должны подлежать какъ уже существующія осушительныя системы, такъ и специально закладываемыя—съ цѣлью опытнаго ихъ изученія.

Работы эти въ 1915 г. велись, какъ было сказано, въ трехъ пунктахъ.

1) Минская губернія.

Работы Гидромодульной Части въ Минской губ. должны были вестись на болотахъ губерніи вообще, и на Минской Болотной опытной станціи въ частности. Работы были начаты на этой послѣдней. Оборудовавъ здѣсь участокъ для опытовъ, предполагалось начать изслѣдованія и въ другихъ пунктахъ губерніи, однако изъ-за начавшейся войны это послѣднее не удалось сдѣлать и работы пришлось вести только на опытномъ участкѣ „Комаровскомъ“ Минской болотной станціи.

Комаровское болото принадлежитъ къ типу небольшихъ низинныхъ болотъ съ слабо разложившимся торфомъ, мощностью отъ 0.5 до 1.0 саж., подстилаемымъ песчано-галечной породой. Уклонъ болота около 0.002. Водосборная площадь 1280 дес. Сквашенность торфа въ среднемъ составляетъ 60%. Объемный удѣльный вѣсъ колеблется отъ 0.35 до 0.85. Влагоемкость торфа въ среднемъ около 445%; влагоемкость подпочвы-49%. Климатическія условія района станціи могутъ быть характеризованы слѣдующими данными (средними за 16 лѣтъ, 1894—1909 г., по Минску).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годъ.
Осадки....	35.1	38.7	36.1	45.1	56.1	88.3	84.0	78.0	45.3	42.1	43.5	46.9	639.2
Числ. дней съ осадк...	19	17	17	15	14	16	18	16	15	16	20	21	204
Температ...	-6.0	-5.4	-1.7	5.0	12.9	16.7	17.9	16.4	11.5	5.9	-0.4	-5.1	5.4
Относител. влажн. воз- духа	85	79	74	62	55	60	62	60	66	75	83	89	71
Облачность	8.2	7.9	7.5	6.8	6.6	6.6	6.9	6.6	6.6	7.4	8.4	8.6	7.3

Первымъ вопросомъ было изученіе стока съ водосбора уч. „Комаровскаго“. Для этого велись систематическія снѣгомѣрные наблюденія на площади водосбора, а весной учетъ прохода весеннихъ водъ. Результатомъ этихъ работъ явилось опредѣленіе какъ модуля стока съ единицы площади болота (0,36 сек. лтр. съ десятины), такъ коэффиціента стока (0.54 для условій весны 1915 г.)

Весной, послѣ учета талыхъ водъ, было приступлено къ устройству опытнаго участка по изученію разныхъ степеней осушенія. Предварительно поставлены были наблюденія надъ опредѣленіемъ уровня грунтовыхъ водъ на болотѣ до осушки, чтобы такимъ образомъ выяснитъ вліяніе осушки. Для этого на участкѣ установлено 150 смотровыхъ колодцевъ.

Осушка состояла въ проведеніи магистральной канавы длиною 2 версты и боковыхъ канавъ съ разными разстояніями между ними, а именно 15, $22\frac{1}{2}$ и 30 саж., для выясненія наивыгоднѣйшей степени осушенія и наивыгоднѣйшихъ предѣловъ пониженія грунтовыхъ водъ. Кромѣ опытныхъ канавъ былъ заложенъ дренажъ системы Бутца, какъ имѣющій за собой много положительныхъ качествъ на болотахъ. Разстоянія между дренами изучались въ 15, $22\frac{1}{2}$ и 30 метровъ. Опытная осушка открытыми канавами произведена на 10 дес., а дренажъ—на 6 дес.

На опытномъ осушенномъ участкѣ и дренажѣ велись наблюденія надъ уровнемъ грунтовыхъ водъ для опредѣленія депрессионной кривой, а также учетъ стока дренажныхъ и поверхностныхъ водъ: для этого установлены были какъ на дренажѣ, такъ и на открытыхъ канавахъ шлюзы съ водомѣрами. Вся осушаемая площадь была занята с—х. культурами и велись наблюденія за ихъ ростомъ и учетъ урожая въ концѣ вегетаціоннаго періода.

Модуль стока (для лѣтняго періода) при интенсивномъ осушеніи открытыми канавами колебался отъ 0,03 до 0,70 сек. лтр. съ десятины (при глубинѣ канавъ въ 0,40 саж., ширинѣ по дну 0,20 саж. и ординарныхъ откосахъ). При этомъ при однихъ и тѣхъ же размѣрахъ канавъ модуль стока уменьшается съ увеличеніемъ разстоянія между канавами. Дренажный модуль (при поперечномъ сѣченіи дрена въ 25 кв. ст., глубинѣ дрена 0,85 и 1,0 мтр., длинѣ дрена въ 100 мтр. и среднемъ уклонѣ 0,004) колебался для лѣтняго періода отъ 0,02 до 0,54 сек. лтр. съ десятины, при чемъ оказалось, что дренажный модуль увеличивается съ уменьшеніемъ разстоянія между дренами и увеличеніемъ глубины заложения дренажа.

Что касается вліянія разныхъ разстояній между дренами и открытыми канавами на уровень грунтовыхъ водъ между ними, то здѣсь можно привести такую табличку средней глубины грунтовыхъ водъ и амплитуды ихъ колебаній за лѣтніе мѣсяцы отчетнаго года.

Способъ осушки.	Разст. между канавами или дренами въ сажняхъ.	Глубина заложения въ метр.	М а й.		І ю н ъ.		І ю л ъ.		Августъ.		Средняя за лѣто.	
			Глуб.	Ампл.	Глуб.	Ампл.	Глуб.	Ампл.	Глуб.	Ампл.	Глуб.	Ампл.
Открытыя канавы. {	30	0.85	56.7	43.3	74.4	21.8	58.3	37.9	60.9	12.7	62.6	27.9
	15	0.85	62.8	50.7	80.2	27.6	64.6	36.9	66.3	11.7	68.5	31.7
Дренажъ. {	15	1.0	68.2	43.7	84.3	11.5	84.8	20.0	82.2	17.8	79.9	23.0
	10	0.85	61.2	31.7	78.4	20.7	69.9	30.0	68.3	22.0	69.4	26.1
	7 ¹ / ₂	1.0	66.4	38.1	79.6	11.3	80.2	16.7	78.9	15.4	76.2	20.4

Изъ этихъ данныхъ видно: 1) что съ увеличеніемъ разстоянія между канавами уровень грунтовыхъ водъ становится выше, а амплитуда колебаній ихъ меньше. 2) Закрытый дренажъ дѣйствуетъ на пониженіе грунтовыхъ водъ болѣе энергично, чѣмъ открытыя канавы, при прочихъ равныхъ условіяхъ. 3) Чѣмъ глубже заложение дренажа, тѣмъ сильнѣе пониженіе уровня грунтовыхъ водъ, причемъ углубленіе дренъ дѣйствуетъ на грунтовые воды сильнѣе, чѣмъ уменьшеніе разстоянія между дренами. 4) Измѣненіе разстоянія между дренами въ предѣлахъ отъ 7¹/₂ до 15 саж. почти не сказалось на измѣненіи режима грунтовыхъ водъ.

Таковы тѣ предварительныя заключенія, какія можно сдѣлать на основаніи работъ перваго года и которыя требуютъ еще дальнѣйшаго изученія.

Кромѣ водомѣровъ для учета воды, на осушительныхъ канавахъ были поставлены шлюзы для регулированія воднаго режима осушаемыхъ участковъ.

На опытномъ участкѣ велись все время метеорологическія наблюденія.

Поставлены были наблюденія для выясненія депрессіи самыхъ колодцевъ, служащихъ для наблюденій надъ грунтовыми водами.

Здѣсь же на участкѣ были поставлены въ 19 мѣстахъ наблюденія за послонной осадкой болота вслѣдствіе произведенной осушки.

Одной изъ интересныхъ работъ Гидромодульнаго Отдѣла должно было быть изученіе и выясненіе результатовъ дѣйствія еще

молодой для Полѣсья меліораціи: „орошенія болотъ“. Меліорація эта начинается завоевывать симпатіи многихъ болотовладѣльцевъ Полѣсья.

Сущность ея заключается, какъ извѣстно, въ орошеніи болотъ рѣчной водой, которая не столько увлажняетъ пересушенное болото, сколько удобряетъ и окисляетъ почву. Результатомъ является смѣна болотныхъ травъ кормовыми травами.

Для этихъ работъ были уже выбраны два участка съ учетомъ на нихъ растительности, но обстоятельства военного времени не позволили дальше продолжить начатое дѣло.

Въ концѣ лѣта при Гидромодульномъ Отдѣлѣ была оборудована небольшая лабораторія по опредѣленію физическихъ свойствъ болотныхъ почвъ, но работы были начаты и выразились только въ изученіи физическихъ свойствъ торфа для участка Комаровскаго. Въ августѣ работы пришлось прекратить вслѣдствіе эвакуаціи.

2. Волынская губернія.

Работы въ Волынской губ. сосредоточились въ Сарнахъ, при болотномъ опытномъ полѣ и въ опорномъ пунктѣ по культурѣ болотъ въ Руднѣ-Радовельской.

Гидромодульные наблюденія надъ осушкой болотъ въ Волынской губ. возникли подъ вліяніемъ запросовъ съ мѣстъ и требованій осушительной практики. Они начались только съ 1915 г. и намѣчены были въ двухъ пунктахъ: Руднѣ-Радовельской и Сарнахъ.

На станціи Рудня-Радовельская былъ болотный опорный пунктъ, находящійся среди болотнаго массива въ 16.000 дес. по теченію рѣки Перги (притокъ рѣки Уборти). Болото это прорѣзывается Замысловическимъ магистральнымъ каналомъ, протяженіемъ въ 59.70 верстъ, въ какой впадаютъ боковые каналы 1-го и 2-го порядка. Канавы 3-го порядка имѣютъ глубину 0,40—0,50 саж. и проведены на разстояніяхъ въ 30 саж. одна отъ другой.

На участкѣ велись наблюденія за грунтовыми водами и метеорологическія. Воспользовавшись возможностью наблюденій въ Руднѣ надъ большими каналами, здѣсь же предполагалось вести и стаціонарное изученіе стока съ большихъ площадей, но это не удалось вслѣдствіе военныхъ обстоятельствъ.

Гидромодульный Отдѣлъ при опытномъ болотномъ полѣ въ Сарнахъ имѣлъ задачей изученіе стока съ мелкой осушительной и дренажной сѣти и изслѣдованіе различныхъ степеней осушенія и ихъ вліянія на режимъ грунтовыхъ водъ и развитіе растительности. При Сарненскомъ болотномъ полѣ организованы и метеорологическія наблюденія.

Эти наблюденія, кромѣ общихъ задачъ, преслѣдовали еще и спеціальныя, обусловленныя сущностью осушительнаго дѣла (испареніе дернины, запасъ снѣга и др.).

Первый годъ работъ имѣлъ пройти главнымъ образомъ въ строительной дѣятельности по оборудованію участка, постройкѣ водомѣровъ, закладкѣ дренажъ, колодцевъ и пр. и не могъ поэтому дать полныхъ результатовъ. Кромѣ того, дѣятельность протекла въ тяжелыхъ условіяхъ близости театра военныхъ дѣйствій.

Недостатокъ рабочихъ, отвлеченныхъ къ рытью окоповъ, дороговизна матеріаловъ и транспорта не могли не отразиться на нормальномъ ходѣ работъ. Однако не все удалось сдѣлать и при такихъ условіяхъ: въ августѣ работы въ Руднѣ и Сарнахъ были эвакуированы и ходъ начавшихся изслѣдованій былъ прерванъ. Изъ-за военныхъ дѣйствій не пришлось вести наблюденія надъ стокомъ и въ другомъ намѣченномъ пунктѣ (уроч. Радинка, Теремовичскій каналъ, Ковельскаго уѣзда).

Описанныя выше изслѣдованія, имѣвшія своей задачей опредѣлить наивыгоднѣйшую степень осушенія, наивыгоднѣйшіе предѣлы пониженія грунтовыхъ водъ для разныхъ культуръ, рѣшали эту задачу путемъ спеціальныхъ опытовъ заложенія опытныхъ канавъ или дренажъ и производства на нихъ необходимыхъ наблюденій. Однако къ уясненію той же задачи можно подходить и инымъ путемъ: опредѣлить, какіе предѣлы колебаній грунтовыхъ водъ соотвѣтствуютъ разнымъ видамъ естественныхъ растительныхъ формацій и прежде всего луговыхъ угодій. Для этого необходимы наблюденія надъ грунтовыми водами и вообще воднымъ режимомъ почвъ, соотвѣтствующимъ различнымъ типамъ луга. Такія наблюденія и были организованы при Экспедиціи по изученію луговъ Владимирскаго Губернскаго Земства, при чемъ наблюденія велись на трехъ участкахъ.

Всего на работы по изученію осушительнаго гидромодуля въ отчетномъ году израсходовано 16.846 р. 68 к., каковая сумма

распредѣлилась по отдѣльнымъ пунктамъ слѣдующимъ образомъ:

Личный составъ	9.384 р. 16 к.
Канцелярско-хоз. расходы	2.185 р. 92 к.
Разъѣзды	1.157 р. 12 к.
Операціонные расходы	4.119 р. 48 к.

Итого . . 16.846 р. 68 к.

Въ заключеніе настоящей главы надо замѣтить, что начало гидромодульныхъ изслѣдованій въ области осушенія совпало съ началомъ нашей тяжелой войны, пункты изслѣдованій оказались въ самой близости военныхъ дѣйствій, а затѣмъ вскорѣ должны были и совсѣмъ временно прекратить свою работу. И это обстоятельство не могло не отразиться очень тяжело на положеніи осушительныхъ изслѣдованій въ Гидромодульной Части; нужно было выбрать новые пункты работъ, не имѣя возможности въ то же время окончательно ликвидировать начатые работы, и все это при крайней ограниченности средствъ, сокращаемыхъ той же войной.

II.

Въ области изученія орошенія въ Европейской Россіи гидромодульные работы велись, какъ было сказано, въ трехъ губерніяхъ.

1. Самарская губернія.

Въ Самарской губ. работы велись при Костычевской Сельскохозяйственной опытной станціи.

Программа работъ Гидромодульнаго Отдѣла Костычевской С.-х. опытной станціи въ 1915 г. составила изъ слѣдующихъ вопросовъ:

- 1) Изслѣдованіе оптимальнаго оросительнаго модуля (продолженіе работъ 1914 г.).
- 2) Собираніе матеріаловъ, относящихся къ фактическому использованию.
- 3) Наблюденія надъ существующимъ дренажемъ.
- 4) Опредѣленіе величины потерь воды въ каналахъ.

Первый вопросъ слагался изъ изученія сроковъ, нормъ и способовъ поливовъ наиболѣе цѣнной въ изучаемыхъ районахъ культуры, пшеницы-кубанки.

Въ результатъ опытовъ по вопросу о срокахъ полива оказалось, что поливы кубанки въ періоды „кущеніе-наливъ“ можно предпочесть всѣмъ остальнымъ.

Это можно видѣть, на примѣръ, изъ слѣдующихъ данныхъ

ПЕРІОДЪ ПОЛИВА.	Среднее количе- ство воды въ куб. саж. на десят.	Прибавка урож. въ пуд. на дес. вслѣдств. орош.		Расходъ воды въ куб. саж. на 1 п. прибавки урож.		Прибав. урожая въ пуд. на 1 куб. оросит. воды.	
		Зерна.	Соломы.	Зерна.	Соломы.	Зерна.	Соломы.
1. Кущеніе	160	55	180	2.9	0.9	0.34	1.13
2. Кущеніе—наливъ	323	67	182	4.8	1.8	0.20	0.56
3. Куш.—колош.—налив.	481	60	186	8.0	2.6	0.13	0.39

По вопросу о нормахъ орошенія при поливѣ затопленіемъ опыты отчетнаго года даютъ возможность говорить, что оросительныя нормы свыше 300 куб. саж. на десятину нежелательны, т.-к. дальнѣйшее увеличеніе оросительной воды не даетъ никакихъ выгодъ въ отношеніи прироста урожая и, наоборотъ, замѣчается даже пониженіе таковаго.

Съ другой же стороны, нормы ниже 150 куб. саж. на десятину ведутъ также къ пониженію урожая.

Наконецъ, въ отношеніи способовъ полива (по бороздамъ и затопленіемъ чеками), на основаніи данныхъ отчетнаго года, установлено, что поливъ по бороздамъ гораздо экономнѣе полива затопленіемъ; въ первомъ случаѣ, т.-е. при бороздномъ поливѣ, при прочихъ равныхъ условіяхъ и при полученіи одинаковыхъ урожаевъ затрачивается воды въ 1,6—2,0 раза меньше, чѣмъ при поливѣ затопленіемъ.

Иллюстрирующіе это результаты опытовъ, полученные на пшеницѣ, приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Способъ полива.	Число поливовъ.	Средній урожай въ пуд. на десятину.		Потребовалось воды на поливъ 1 десят. въ куб. саж.
		Зерна.	Соломы.	
затопленіе	1	106	252	149
борозды	1	97	241	95
затопленіе	3	156	399	298
борозды	3	161	346	483
затопленіе	3	147	347	281
борозды	3	143	373	391

Всѣ опыты по изученію орошенія пшеницы сопровождались подробными опредѣленіями запасовъ влаги въ активномъ слоеѣ почвы. Эти работы дали весьма интересные результаты, касающіеся регулированія воднаго режима почвы при орошеніи. Кромѣ того, велись наблюденія за развитіемъ растений при разныхъ условіяхъ полива.

При работахъ по изученію существующаго водопользованія главное вниманіе было обращено на количество потребляемой воды при орошеніи кормовыхъ травъ и пшеницы при условіяхъ мѣстной техники полива.

Наблюденія надъ существующимъ дренажемъ имѣли цѣлью выяснитъ его промывную способность, а также изучить на немъ наиболѣе подходящія въ мѣстныхъ условіяхъ грунта разстоянія между дренами.

На опытной станціи заложенъ закрытый гончарный дренажъ на площади въ 7,8 дес., при чемъ одна половина площади дренирована съ разстояніями въ 5 саж., а другая — въ 10 саж. Исслѣдованія обнаружили незначительную отводящую способность устроеннаго дренажа. Въ отчетномъ году она составляла около 16% отъ количества поливныхъ водъ. Далѣе наблюденія показали, что наилучшимъ образомъ дѣйствуетъ дренажъ съ разстояніемъ между дренами въ 5 саж. При одинаковыхъ поливныхъ площадяхъ и одинаковомъ количествѣ поливной воды дренажъ съ 5-ти саженымъ разстояніемъ отводилъ воду въ теченіе 7 сутокъ, тогда какъ съ 10-ти саженымъ разстояніемъ вода была отводима въ 12 сутокъ. Изученіе дренажа сопровождалось подробными наблюденіями режима грунтовыхъ водъ.

Наконецъ, въ отчетномъ году Гидромодульный Отдѣлъ Костычевской опытной станціи началъ собраніе данныхъ относительно потерь воды въ каналахъ. Такіе матеріалы собраны на Богдановскомъ каналѣ, питающемъ оросительную сѣть опытной станціи, и на магистральномъ Николаевскомъ каналѣ Валуйскаго казеннаго участка.

Оказалось, что общія потери воды на Богдановскомъ каналѣ (ширина по дну 1—3 саж., глубина 0,5—0,8 саж., откосы полукоренные, расходъ воды 0,04 куб. саж./сек., ширина водной поверхности 1,7 саж.) составляли на версту 25%. При этомъ на испареніе уходило 0,13%, остальные же 99,87% просачивались. На Николаевскомъ каналѣ при расходѣ его 0,15 куб. саж./сек. общія

потери составляли около 11% на версту. Въ этомъ случаѣ на испареніе уходило 0.34%, остальные 99.66% просочились. Ширина водной поверхности этого канала составляла 3.6 саж.

Работы Гидромодульнаго Отдѣла Костычевской опытной станціи посвящены изученію вопросовъ правильнаго и лиманнаго орошенія на юго-востокѣ, т.-е. такихъ способовъ орошенія, въ основѣ которыхъ лежитъ увлажненіе почвы, занятой культурами,—непосредственно. Между тѣмъ въ послѣднее время въ Америкѣ и Германіи началъ примѣняться и изучается у насъ иной методъ орошенія, именно методъ, при которомъ производится увлажненіе не только почвы, но прежде всего самихъ растений и окружающей ихъ воздушной среды. Это—способъ орошенія сверху, „одожденіемъ“, достигается при помощи спеціальной машинной водопроводной установки и подвижныхъ приборовъ, разбрызгивающихъ воду по полю.

Поэтому, говоря объ условіяхъ правильнаго орошенія при помощи каналовъ въ Самарской губ., именно способовъ полива затопленіемъ и по бороздамъ, умѣстно остановиться и на результатахъ метода орошенія культуръ „одожденіемъ“, полученныхъ въ близкихъ условіяхъ той же Самарской губ.: на Безенчукской Сельскохозяйственной опытной станціи.

Въ 1915 г. подъ опытами „дождеванія“, или, иначе, машиннаго орошенія на Безенчукской С.-х. опытной станціи было занято около 2½ казенныхъ десятинъ. Этотъ участокъ, согласно принятому сѣвообороту (паръ, озимое, пропашное, яровое), состоялъ изъ 4 полей, занятыхъ картофелемъ, озимой пшеницей, яровой пшеницей „полтавкой“ и паромъ.

Результаты опытовъ съ картофелемъ показали, что количество сухого вещества клубней на орошаемой дѣлянкѣ увеличилось за одинъ и тотъ же періодъ времени сильнѣе, чѣмъ на неорошаемой.

Наибольшій урожай картофеля получился при поливѣ 15 м.м. черезъ 5 дней (всего 60 м.м.)—1.800 пуд. на казенную десятину или на 38.5% больше, чѣмъ съ неорошаемой дѣлянки, которая дала 1.300 пуд. на дес. Въ 1914 г. при этомъ же способѣ орошенія получили для картофеля прибавку въ 124.5% противъ контрольной, которая дала 573½ пуда.

Второе поле было подъ озимой пшеницей красноколоской. Посѣвъ широкорядный. Осенью не орошалась. Лѣтомъ орошеніе продолжалось полторы недѣли—съ 19 по 30 іюня.

Помимо фенологических наблюдений здесь велись наблюдения за влажностью почвы, ростом растений в высоту, приростом сухого вещества вообще и, в частности, зерна, в зависимости от орошения. Прирост сухого вещества шел почти параллельно как на орошаемой, так и на неорошаемой делянках, что объясняется влажным годом. Рост же зерна на орошаемой делянке шел заметно энергичнее. Общий урожай зерна выразился следующими цифрами: 199 пуд. на 1 каз. дес. дала неорошаемая делянка; при орошении через 5 дней по 15 м.м. (всего 30 м.м.) получили 230 пуд. или на 16% больше, чем неорошаемая; при поливе через 5 дней по 10 м.м. (всего 20 м.м.) получили 212 пуд. на дес., т.е. на 7% больше неорошаемой; при поливах 20 и 30 м.м. через 10 дней (всего 30 м.м.) получились одинаковые результаты—203 пуда или на 2% больше неорошаемой.

Третье поле находилось под черным паром и не орошалось. Влажность почвенного слоя толщиной в 25 см. ко времени посева озимей дошла до 22%. Посев озимей пшеницы произведен был 30 июля.

На этом поле были поставлены почвенные испарители системы Рыкачева и „почвенные дождемеры“: первые—для выяснения вопроса об испарении влаги почвою и растениями, вторые—просачивания осадков в нижние слои почвы.

Четвертое поле было занято яровой пшеницей „Полтавка“. Орошалось телѣжкой Родатца, Бѣльева и, кроме того, брандсбоем и лейкою. Брандсбоек—для выяснения вопроса о времени суток для полива, лейкою же—о влиянии „дождя“ на растения. К наблюдениям, которые производились над озимей пшеницей, здесь были добавлены наблюдения над t^0 воздуха и почвы и величиной испарения в зависимости от орошения. Полученные данные показали, что орошение увеличило среднюю высоту растений, количество сухого вещества вообще и, в частности, сухого вещества зерна, натуру зерна, влажность почвы, смягчило t^0 воздуха и почвы, уменьшило величину испарения; другими словами, орошение подѣйствовало благоприятно как на растение, так и на окружающую его среду. Урожай зерна яровой пшеницы на неорошаемой делянке равнялся 91 пуд. на казенную десятину; максимальный же урожай в 124 пуда, т.е. на 36% больше неорошаемой, получился при орошении телѣжкой Родатца в 30 м.м. одновременно в период молочной спелости.

1914 г. далъ при этомъ же орошеніи прибавку въ 38.5%; максимальная же прибавка была въ 45%, при орошеніи 10 м.м. черезъ 5 дней.

Кромѣ перечисленныхъ наблюденій, во время производства опытовъ одожденія изслѣдовался вопросъ о величинѣ потерь воды на испареніе, относь воды вѣтромъ, осѣданіе воды на листьяхъ растений и т. д.

Наблюденія 1915 г. показали, что до поверхности почвы при одожденіи, въ зависимости отъ различныхъ условій, достигаетъ отъ 55% до 88% того количества воды, которое отпускается, остальные же 12%—45% теряются на испареніе и осадку на растенія. Въ среднемъ потерю воды на испареніе и осадженіе на растеніяхъ можно считать въ 25—30%.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что способъ орошенія одожденіемъ требуетъ значительно меньшихъ количествъ воды, кромѣ того, онъ примѣнимъ при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ рельефа орошаемыхъ полей—и въ этомъ достоинства способа орошенія одожденіемъ, но зато этотъ способъ „одожденія“ требуя машинъ, значительно дороже обыкновеннаго орошенія, и въ этомъ крупный недостатокъ ограничивающій значительно возможность его примѣненія. Наиболѣе правильнымъ и рентабельнымъ способъ дождеванія можетъ оказаться при орошеніи дорогихъ культуръ (ягодныя, садовыя, спеціальныя-лѣкарственныя культуры и др.) и въ интенсивномъ хозяйствѣ районовъ, требующихъ по своимъ климатическимъ условіямъ не постоянного, а только факультативнаго орошенія—въ засушливые годы въ отдѣльные критическіе періоды развитія растений.

2. Астраханская губернія.

Работы Гидромодульной Части въ Астраханской губерніи производились на земляхъ Тингутинскаго казеннаго орошаемаго участка. Гидромодульнымъ Отдѣломъ на участкѣ велись слѣдующія работы:

- 1) изученіе общихъ условій района;
- 2) обслѣдованіе условій водопользованія на орошаемыхъ земляхъ Тингутинскаго участка;
- 3) полевые опыты по изученію орошенія культуръ какъ способомъ почвеннаго орошенія (обычные способы), такъ и способомъ дождеванія.

По первому и второму вопросам работы Отдѣла велись второй годъ; по третьему вопросу—первый годъ.

Матеріалы, полученные при изученіи общихъ условій района, показали, что отчетный годъ характеризуется весьма большимъ количествомъ осадковъ за вегетационный періодъ, что заставляетъ отнести его къ годамъ исключительно влажнымъ.

Обсѣдованіе условій водопользованія на орошаемыхъ земляхъ Тингутинскаго участка показало, что орошеніе земельныхъ угодій въ районѣ участка производится только по бороздамъ, при чемъ поливы производятся какъ

- а) безъ сброса воды, такъ и
- б) со сбросомъ воды.

Безъ сброса воды поливаются огородныя культуры: капуста, картофель, огурцы, дыни и др.; со сбросомъ воды поливаются полевые культуры: овесъ, кукуруза, люцерна и др.

Элементы водопользованія при воздѣлываніи вышеозначенныхъ культуръ характеризуются слѣдующими данными, сведенными въ таблицу.

Культуры:	Оросительный періодъ (отъ—до).	Число поливовъ (отъ—до).	Поливная норма въ кб. сж. на десятину.	Ороситель- ная норма въ кб. сж. на десят.	Величина по- ливной струи, попадающъ въ 1 бор. въ рус- скихъ секунд. литрахъ.	Во сколько бороздъ ну- ждается во- да при по- лив. 1 по- ливающей.
<u>На глинистыхъ почв.</u>						
Капуста.....	19.V-24.IX	8-10	20-54	270-393	2,5-7,6	1
Картофель.....	30.VI-13.VIII	2-3	30-43	59-103	2,5-6,0	1
Помидоры.....	19.V-22.VIII	7	36-86	395	3,9-6,1	1
Овесъ.....	4.VI-30.VI	2	121-236	368	0,13-0,18	100-200
Кукуруза.....	7.VI-19.VII	2	141-154	400	0,23	100-200
Люцерна.....	7.VI-4.VII	1	237-282	237-282	0,35-0,49	100-200
<u>На песчаныхъ почв.</u>						
Капуста.....	24.V-15.VIII	4-7	47-111	386-470	4,3-8,1	1
Картофель.....	2.VI-16.VIII	3	52-82	199-201	7,5-9,6	1
Помидоры.....	2.VI-7.VIII	5	89-113	501	6,0-11,1	1
Огурцы.....	31.V-6.VIII	5	74-127	546	6,7-11,2	1
Дыни.....	18.VI-15.VII	2	41	82	8,3	2

Разсматривая графы 2, 3 и 5 этой таблицы, надо не забывать объ исключительно влажномъ годѣ, какимъ былъ здѣсь 1915 годъ.

Полевые опыты съ орошеніемъ культуръ производились при воздѣлываніи ячменя, овса, пшеницы и кукурузы; результаты опытовъ показали слѣдующее:

1) Ячмень, овесъ и пшеница наилучшій урожай зерна дали при одной поливкѣ въ размѣрѣ 100 куб. саж. на десятину; дѣлянки безъ полива и при поливныхъ нормахъ въ 150 куб. саж., 200 куб. саж. и 300 куб. саж. на десятину дали наименьшій урожай.

2) Съ увеличеніемъ поливной нормы усиливается ростъ сорныхъ травъ.

3) Начало іюня—наилучшій срокъ полива для всѣхъ означенныхъ культуръ.

4) Запаздываніе съ поливомъ до 20 іюня понижаетъ урожай на 19—22%.

5) Запаздываніе съ поливомъ влечетъ за собою усиленіе роста сорныхъ травъ.

6) Кукуруза дала наибольшій урожай при 2 поливахъ по 100 куб. саж. каждый.

7) При сравненіи способовъ орошенія правильное орошеніе оказалось наиболѣе пригоднымъ для полевыхъ культуръ. Лиманное орошеніе давало меньшій урожай и требовало больше воды.

Что касается способа орошенія культуръ „дождеваніемъ“, то изученіе его перенесено на Тингутинскій участокъ съ Костычевской опытной станціи, гдѣ дальнѣйшее производство опытовъ дождеванія стало невозможнымъ по отсутствію подходящей площади. Однако вслѣдствіе перегруженности желѣзнодорожнаго движенія военными грузами перевозъ всего оборудования и инвентаря задержался очень сильно и въ теченіе отчетнаго года удалось только разбить поле для опытовъ, установить всю систему для машиннаго орошенія и заложить опыты. Всего подъ опыты съ одожденіемъ культуръ отведено поле въ 10 дес., разбитое на 4 клена (паръ, озимое, пропашное и яровое). Способъ орошенія дождеваніемъ будетъ сравниваться со способами полива затопленіемъ и по бороздамъ.

3. Таврическая губернія.

Гидромодульные изслѣдованія въ Таврической губ. были организованы какъ на сѣверномъ, такъ и на южномъ склонахъ Крымскихъ горъ. Различіе климатическихъ, почвенныхъ, топографическихъ и сельскохозяйственныхъ условій обоихъ склоновъ дѣлаетъ ихъ обособленными и въ отношеніи орошенія и водопользованія и требуетъ отдѣльнаго изученія ихъ на томъ и другомъ склонѣ.

На южномъ склонѣ работы велись въ казенномъ Никитскомъ Саду. Здѣсь производился учетъ оросительной воды на всѣхъ главнѣйшихъ культурахъ сада. Измѣренія оросительной воды велись при помощи водомѣрныхъ счетчиковъ, спеціально устанавливаемыхъ на водопроводныхъ трубахъ, разводящихъ воду по саду. Діаметръ этихъ трубъ 1—2" и небольшой напоръ воды въ нихъ дѣлаютъ поливную струю въ Никитскомъ саду весьма малой—около 1—4 секундолитровъ. Кромѣ учета воды, непосредственно поступающей на культуры, учитывался и дебетъ питающихъ садъ источниковъ („Аянъ“, „Три трубы“ и др.).

Осадки въ 1915 г. въ Никитскомъ саду распредѣлялись слѣдующимъ образомъ:

зима—163 м.м.; весна—106 м.м.; лѣто—96 м.м.; осень—134 м.м.; годъ—499 м.м.

Культуры, на которыхъ велся учетъ поливной воды, были слѣдующія:

- 1) плодовый садъ: яблони, груши, сливы, абрикосы, персики, миндаль, маслины, инжиръ;
- 2) плодовый питомникъ: яблони, груши, маслины;
- 3) посѣвныя и черенковыя гряды;
- 4) питомникъ декоративныхъ растений;
- 5) огородъ;
- 6) табакъ;
- 7) парки, газоны, розаріумъ.

Нѣкоторые данныя о нормахъ орошенія различныхъ культуръ приводятся въ слѣдующей таблицѣ:

Культуры.	Возрастъ деревьевъ.	Почва.	Число поливовъ.	Количество воды	
				ведеръ на 1 дерево.	куб. саж. на десят.
Яблони	Старыя	Глинистая	1	173	163
Груши	Очень стар.	„	1	61	59
„	Молодыя	Суглин.	4	128	104
Яблони и груши карликовыя	Молодыя	Щебенчат. почва.	7	270	455
Сливы	Молодыя	Глинист.	2	290	129
„	Старыя	„	1	117	63
Косточковыя	Старыя	Шиферная	3	116	72
„	Молодыя	„	5	173	126
„	Взрослыя	Щебенчат.	3	—	280
Виноградъ	Старая	„	3	273	265
Питомн. маслинъ	Старый	„	1	3	56
„ „	Молодой	„	3	—	112
Розаріумъ	„	Суглинист.	9	34	748
Декоративн. {	Старые	Шиферная	1—2	—	32—143
Питомники {	Молодые	„	3—4	—	130—312
Морковь	„	„	8	—	369
Огурцы	„	„	5—16	—	169—469
Дыни	„	„	16	—	573
Баклажаны	„	„	20	—	1306
Помидоры	„	„	13	—	938
Свекла	„	„	8	—	916
Картофель	„	„	3	—	102

На сѣверномъ склонѣ работы велись въ казенномъ имѣніи „Салгирка“ и въ 3-хъ частновладѣльческихъ садахъ близъ г. Симферополя. Работы состояли:

1) въ изученіи способовъ и нормъ орошенія садовъ и огородовъ

- 2) въ систематическихъ опредѣленіяхъ влажности почвы какъ въ орошаемыхъ, такъ и неорошаемыхъ садахъ;
- 3) въ наблюденіяхъ за грунтовыми водами;
- 4) въ метеорологическихъ наблюденіяхъ.

Распределение осадковъ въ Салгиркѣ было слѣдующее:
зима—117 м.м.; весна—117 м.м.; лѣто—225 м.м.; осень—96 м.м.
и годъ—565 м.м.

Эго количество осадковъ превышало нормальное среднее и создало повышенную естественную влажность почвы, сократившую количество поливовъ. Тому же способствовали и довольно сильныя весенніе заморозки.

Нормы орошенія различныхъ культуръ въ долину р. Салгира приведены въ слѣдующей таблицѣ:

К у л ь т у р ы.	Состояніе поверхности почвы.	Число поливовъ.	Количество воды.		Поливн. расходъ въ сек. литрахъ.
			Ведеръ на 1 дерево.	Куб. саж. на десятину.	
Каз.-имѣніе Салгирка.					
Огородъ.	—	4	—	86—1026	10—19
Груши.	Черн. паръ.	1	277	136	18
"	Задериѣл.	1	—	529	30
Яблони.	Черн. пар.	1	314	318	14
"	" "	2	716	521	21
Ягодвыя.	" "	2	—	258	15
Садъ Такопуло.					
Яблони.	Дернина.	2	1156	231	18
Садъ Христофорова.					
Яблони.	Дернина.	2	513	238	20
"	Черн. паръ.	2	183	120	10
Огородъ.	—	8	—	693	11
Садъ Пастака.					
Яблони и груши.	Черн. паръ.	1	597	252	16
Огородъ.	" "	3	—	698	18

Что касается количества воды, приходящагося на 1 кв. арш. поливной чашки деревьевъ, то оно составляло въ зависимости отъ способа поливовъ—въ Салгиркѣ отъ 625 до 1200 литровъ; въ частныхъ же садахъ—отъ 150 до 450 лтр. Изслѣдованія влажности почвы дали весьма интересные матеріалы по вопросу о о значеніи способовъ полива и обработки поверхности почвы садовъ для экономіи оросительной воды.

Изслѣдованія какъ въ Никитскомъ саду, такъ и въ Салгиркѣ показали, что величина поливныхъ и оросительныхъ нормъ, число и сроки поливовъ садовыхъ и огородныхъ культуръ весьма сильно зависятъ отъ характера культуры (обрѣзка сада, число и размѣщеніе деревьевъ), возраста плодовыхъ деревьевъ, способа полива, характера почвы и обработки поверхности ея. Въ зависимости отъ всѣхъ этихъ условій получаются весьма различныя величины поливныхъ и оросительныхъ нормъ на единицу площади. Поэтому при изученіи наивыгоднѣйшихъ нормъ орошенія садовъ является болѣе правильнымъ исходить 1) изъ потребности въ водѣ одного дерева и 2) изъ отысканія наиболѣе выгоднаго, при данныхъ условіяхъ, способа разведенія воды между отдѣльными деревьями и отсюда уже опредѣлять значеніе поливныхъ и оросительныхъ нормъ садовъ на 1-цу ихъ площади, при разныхъ условіяхъ.

Всего на гидромодульные изслѣдованія въ области орошенія въ Европейской Россіи было израсходовано 36.450 р., которые распредѣлились слѣдующимъ образомъ:

Личный составъ	11.725 р.
Канцелярско-хоз. расходы	1.850 р.
Разѣзды	1.930 р.
Операціонные расходы	20.945 р.
Итого . .	36.450 р.

Кромѣ того, на опыты машиннаго орошенія дождеваніемъ было израсходовано 7.000 р., которые распредѣлились по лите-рамъ слѣдующимъ образомъ:

Личный составъ	1.623 р.
Канцелярско-хоз. расходы	250 р.
Разѣзды	625 р.
Операціонные расходы	4.502 р.
Итого . .	7.000 р.

III.

Работы Гидромодульной Части на Кавказѣ производились въ 1915 г. въ трехъ районахъ:

- 1) въ Караязской степи, въ Тифлисской губ. и уѣздѣ;
- 2) въ Ширванской степи, Елизаветпольской губ., Арешкомъ уѣздѣ, и
- 3) въ Муганской степи, Бакинской губ., Джеватскомъ уѣздѣ.

Кромѣ того, на Сѣверномъ Кавказѣ въ Терской области, за счетъ кредитовъ на гидротехническія изысканія на Сѣверномъ Кавказѣ велись изслѣдованія водопользованія и фактическаго гидромодуля.

Въ Караязской степи работы производились на Караязской гидромодульной станціи, которая заложена при опытномъ полѣ Департамента Земледѣлія для изученія вопросовъ орошенія культуръ при весьма характерныхъ условіяхъ Караязскаго орошаемаго района.

Караязская гидромодульная станція заложена въ концѣ 1913 г. Работы въ 1915 г. здѣсь распадались на слѣдующія группы:

- 1) на дѣлянкахъ оборудованной опытной площади были поставлены опыты съ кукурузой, хлопчатникомъ и озимой пшеницей, гдѣ учитывалось вліяніе орошенія на урожайность культуръ при различномъ распредѣленіи поливовъ по вегетаціонному періоду;
- 2) велись вегетаціонные опыты съ хлопчатникомъ въ сосудахъ; и
- 3) метеорологическія и другія вспомоگательныя при изслѣдованіяхъ наблюденія.

Опыты съ хлопчатникомъ велись при 12 комбинаціяхъ на 24 дѣлянкахъ въ двухъ повтореніяхъ.

Краткіе результаты этихъ опытовъ, сопоставленные съ средней

влажностью почвы опытныхъ дѣлянокъ, приведены въ слѣдующей таблицѣ:

Комбинаціи.	Схема поливоч.	Колич. оросит. воды на десятину.	Урожай сырья въ пуд. на дес.	Число дней отъ посева до раскр. первыхъ 10 коробочекъ.	Влаж. почвы въ % въ слое 0—75 см. за періоды:			Примѣчаніе.
					Отъ посева до цвѣтенія.	Цвѣтенія.	Отъ цвѣтенія до конца вегетации.	
1	1—0—0	50	13.13	152	37.46	33.83	33.06	Схема (1—1—1) означаетъ 3 поливки — 1-я въ пер. завязыванія боковыхъ вѣтвей до цвѣтенія, 2-я въ періодъ цвѣтенія и 3-я въ періодъ формированія коробочекъ — созрѣванія.
2	1—0—0	150	15.81	151	35.04	32.54	31.07	
3	1—1—0	250	15.08	153	35.24	33.73	34.48	
4	1—1—0	150+100	11.84	150	36.60	33.00	34.40	
5	1—1—0	250	24.58	141.5	34.76	31.60	33.60	
6	1—0—0	50+100	29.12	142	35.16	31.96	29.73	
7	1—1—0	150	20.60	146.5	34.67	33.22	34.28	
8	1—0—0	150	19.36	149.5	34.92	33.55	30.04	
9	0—2—0	200	32.69	146	36.66	35.35	35.57	
10	0—2—0	200	27.38	148	35.13	34.68	35.59	
11	1—2—0	300	26.82	148	35.42	34.38	35.09	
12	1—2—0	300	27.75	148	35.28	35.19	35.20	

Для изученія кривой потребности хлопчатника въ водѣ въ основные періоды его развитія, въ 1915 г. были поставлены опыты въ сосудахъ съ караязскими почвами и нормированіемъ орошенія въ предѣлахъ влажности почвы, которая давала лучшіе результаты урожая при предыдущихъ опытахъ въ полѣ.

Комбинацій опытовъ съ поддержаніемъ разной влажности почвы было изучено 24, причемъ каждая комбинація заложена въ четырехъ повтореніяхъ, такъ что всего было поставлено 96 сосудовъ: сосуды размѣромъ 45×25 см. были помѣщены въ уровень съ землей, прикрываясь при ненастной погодѣ павильономъ, который накатывался по рельсамъ надъ сосудами. Поливки нормировались путемъ взвѣшиванія и во избѣжаніе испаренія влаги изъ сосудовъ поверхность почвы прикрывалась асбестовой ватой.

Лучшіе результаты получились въ сосудахъ, гдѣ поддерживалась слѣдующая влажность почвы (въ % отъ полной влагоем-

кости) I періодъ (до завязыванія боковыхъ вѣтвей) — 50—60%. II періодъ (отъ завяз. боковыхъ вѣтвей до цвѣтенія) — 45—50%; III періодъ (Цвѣтенія) — 50—55%; IV періодъ (созрѣванія) — 40—45%.

Кромѣ хлопчатника на Караязской станціи были заложены опыты съ кукурузой—на 16 дѣлянкахъ четырехпольнаго сѣвооборота и 8 дѣлянкахъ двухпольнаго сѣвооборота и опыты съ озимой пшеницей—на 16 дѣлянкахъ четырехпольнаго сѣвооборота.

Опыты съ орошеніемъ кукурузы поставлены въ 12 комбинаціяхъ распредѣленія поливовъ по вегетаціонному періоду.

Результаты этихъ опытовъ приведены въ слѣдующей таблицѣ:

Комбинаціи	Схема поливовъ.	Количество оросит. воды въ куб. саж. на десятину.	Урожай на дес. въ пуд.		Число дней отъ посѣва до поспѣлой сѣлки, початковъ 50%.	Средн. влаж. почвы въ 50 см. слое за періоды:			Примѣчаніе.
			Початковъ влажныхъ.	Зерна.		Отъ посѣва до цвѣтенія.	Цвѣтенія.	Отъ цвѣтенія до конца вегетации.	
1	0—0—0	—	151 ¹ / ₄	109 ¹ / ₄	152	35.33	24.85	23.90	Схема (1—1—1 означаетъ 3 поливки: 1-я въ періодъ отъ прекращенія появленія всходовъ до выметыв., 2-я въ періодъ цвѣтенія до молочной спѣлости и 3-я въ періодъ созрѣванія.
2	1—0—0	100	133 ¹ / ₂	173 ¹ / ₂	152	36.09	27.70	25.80	
3	0—1—0	120	146 ³ / ₄	103 ³ / ₄	154	34.10	25.19	32.96	
4	1—1—0	220	161 ⁷ / ₈	115 ¹ / ₄	153	35.48	26.38	32.40	
5	1—2—0	340	217 ³ / ₄	160 ¹ / ₄	154	34.34	28.62	32.69	
6	0—2—0	240	238 ¹ / ₂	173 ¹ / ₄	154	31.95	27.84	32.80	
7	1—0—0	150	157 ³ / ₄	117	155	34.98	30.20	25.31	
8	1—1—0	270	137 ³ / ₄	101	157	35.62	34.01	34.03	
9	1—1—0	250	166 ³ / ₄	115 ¹ / ₂	156	34.88	27.84	31.54	
10	0—1—0	150	185 ³ / ₄	129	155	34.23	26.13	32.95	
11	1—1—0	300	127 ⁵ / ₈	89 ⁵ / ₈	155	35.27	32.68	34.54	
12	1—2—0	370	127 ¹ / ₈	89 ³ / ₄	155	36.27	33.47	35.60	

Въ этой таблицѣ сдѣлано также сопоставленіе урожаевъ кукурузы съ влажностью почвы (средней) въ главнѣйшіе періоды развитія растенія.

Наблюденія надъ вліяніемъ поливовъ на развитіе озимой пшеницы и ея урожайность производились на 16 дѣлянкахъ, на коихъ было изучено 8 комбинацій съ поливками при двухъ повтореніяхъ.

Всѣ опыты и наблюденія какъ на опытныхъ дѣлянкахъ, такъ и въ сосудахъ дополнялись производствомъ метеорологическихъ и фенологическихъ наблюденій, а также изученіемъ испаренія

караязскихъ почвъ при различномъ увлажненіи въ бакахъ американскаго типа. Кромѣ того, при всѣхъ полевыхъ опытахъ велись подробныя послонныя опредѣленія запасовъ влаги въ почвѣ періодически во всѣ основныя моменты развитія культуръ; по этому вопросу собранъ весьма обширный матеріалъ, позволяющій разрѣшать вопросъ о критическихъ періодахъ для орошенія культуръ въ условіяхъ Караязской степи.

Въ Ширванской степи работы Гидромодульной Части велись въ Арешскомъ уѣздѣ, Елисаветпольской губ., въ районѣ села. Ромаль, на оросительныхъ сѣтяхъ 2-хъ распредѣлителей перваго порядка изъ рѣки Турьянчай.

Работы имѣли своей задачей опредѣленіе фактическихъ нормъ водопользованія, какъ въ культурномъ, такъ и въ мало-культурномъ туземномъ хозяйствѣ, что было необходимо для построенія кривой режима поливовъ въ связи съ проектированіемъ орошенія Ширванской степи.

Въ 1914 г. на выбранныхъ площадяхъ были начаты учеты воды, расходуемой на орошеніе площадей подъ яровыя культуры весной, и регистрировались лѣтніе поливы какъ полевыхъ, такъ и садовыхъ культуръ.

Въ 1915 г. работы продолжены на тѣхъ же площадяхъ и, кромѣ учета воды, поступающей на непосредственное орошеніе культуръ, велся непрерывный учетъ воды, проходящей по основнымъ канавамъ системы и сбрасываемой съ мелкой сѣти въ коллекторы; кромѣ того, на отдѣльныхъ участкахъ распредѣлителей 1-го порядка поставлены были наблюденія за потерями воды въ канавахъ просачиваніемъ и испареніемъ.

Учетъ непосредственнаго потребленія оросительной воды культурами производился на 20 отдѣльныхъ участкахъ, а регистрація модуля подачи, потерь въ канавахъ и сбросной воды выполнялась 6-ю контрольными руслами.

Для характеристики отдѣльныхъ періодовъ орошенія климатическіе факторы регистрировались метеорологической станціей, оборудованной въ центрѣ изучаемаго района; стояніе грунтовыхъ водъ измѣрялось въ 4-хъ скважинахъ, расположенныхъ въ характерныхъ по топографическимъ условіямъ участкахъ сѣти.

Всѣ наблюденія въ районѣ сел. Ромаль выполнялись однимъ наблюдателемъ и 3-мя водомѣрщиками, по указаніямъ и инструкціямъ Районной Конторы работъ.

Въ Муганской степи, Бакинской губ., работы Гидроמודульной Части продолжались въ тѣхъ же 2-хъ пунктахъ, гдѣ онѣ производились и въ 1914 г.; оба эти пункта расположены въ Сѣверной Мугани, на системѣ Верхне-Голицынского канала: 1) на опытномъ участкѣ при пос. Николаевскомъ и 2) въ кишлакѣ Джафаръ-ханъ, на оборудуемомъ отдѣленіи проектируемой Муганской Солончаковой станціи.

Изученіе вопросовъ орошенія на Мугани неразрывно связано съ изученіемъ солевого режима почвъ. Тѣсная связь вопросовъ орошенія съ вопросами засоленія почвъ, существующая для всѣхъ орошаемыхъ районахъ въ той или иной степени, въ Мугани приобретаетъ прямо острое значеніе въ силу богатства растворимыми солями муганскихъ почвъ. Правильное и успѣшное развитіе орошенія здѣсь—въ рамкахъ разрѣшенія солончаковой проблемы—является совершенно невозможнымъ. Къ сожалѣнію, крайній недостатокъ средствъ позволилъ Гидроמודульной Части только поставить вопросы, но не взяться должнымъ образомъ за ихъ разрѣшеніе, какъ того требуетъ ихъ практическая важность. Въ ближайшемъ же будущемъ, съ полученіемъ необходимыхъ на этотъ предметъ кредитовъ, необходимо поставить солончаковыя работы на должную высоту.

На опытномъ участкѣ при пос. Николаевскомъ наблюденія имѣли цѣлью освѣтить вопросъ о вліяніи весенняго затопленія на распределеніе солей въ почвъ и развитіе культуръ, т. к. орошеніе въ Сѣверной Мугани производится почти исключительно весной затопленіемъ и это затопленіе не всегда даетъ благопріятные результаты, вызывая очень часто засоленіе почвъ. Изучалось вліяніе нормы весенняго затопленія участковъ на противодействие осолоненію, вызываемому затопленіемъ сосѣднихъ площадей при обильномъ орошеніи ихъ.

Наблюденія привели къ выводу, что засоленіе участковъ, заливаемыхъ меньшей нормой, происходитъ почти что пропорціонально разности между нормами орошенія сосѣднихъ участковъ и при поливѣ, наприм., двухъ смежныхъ участковъ одного нормой въ 600 кб. сж., а другого—въ 200 кб. сж. на дес., осолоненіе (приростъ суммы растворимыхъ солей) доходить до 53% отъ первоначальнаго содержанія растворимыхъ солей въ почвъ участка, орошеннаго нормой въ 200 кб. сж.

Въ 1915 г. на опытномъ участкѣ при пос. Николаевскомъ работы велись на той же площади и имѣли цѣлью опредѣлить возможность обратнаго передвиженія солей при условіи поддержанія во время весенняго полива на засолившейся площади большого количества воды, сравнительно съ тѣмъ, какое поддерживалось на сосѣднихъ площадяхъ.

Для характеристики условій искусственнаго уменьшенія содержанія солей въ почвѣ на опытныхъ участкахъ велись систематическія опредѣленія передвиженія влаги въ почвѣ путемъ учета влажности по горизонтамъ; наблюдалось стояніе уровня грунтовыхъ водъ на каждой дѣлянкѣ и сосѣднихъ съ ними площадяхъ; дѣлались анализы почвы и воды. Климатическіе факторы регистрировались на метеорологической станціи, открытой при опытномъ участкѣ съ начала 1914 г.

Работы на опытномъ участкѣ при пос. Николаевскомъ выполнялись одной наблюдательницей, по указаніямъ Районной Конторы работъ.

Вторымъ пунктомъ работъ Гидромодульной Части на Сѣверной Мугани было філіальное отдѣленіе организуемой Солончаковой станціи въ кишлакѣ Джафаръ-Ханъ. Муганская Солончаковая станція только еще организуется въ составѣ двухъ основныхъ отдѣловъ, агрономическаго и гидротехническаго, имѣя своей задачей всестороннее изученіе природы и жизни солончаковыхъ почвъ и методовъ предупрежденія и борьбы съ засоленіемъ почвъ.

Въ 1915 г. кредиты Гидромодульной Части по Солончаковой станціи были отпущены только на содержаніе агронома-техника, и означенное лицо было занято въ текущемъ году постройкой оросительной и сбросной сѣти и жилыхъ сооружений, возводимыхъ за счетъ Департамента Земледѣлія, а также производствомъ учетовъ воды на поливы хозяйственныхъ посѣвовъ разныхъ культуръ станціи, опредѣленіями влажности почвы орошаемыхъ полей и наблюденіями за грунтовыми водами.

По условіямъ Муганской оросительной сѣти поливы на станціи могутъ производиться пока весной и не всегда лѣтомъ (въ зависимости отъ горизонта водъ въ р. Араксъ). Поливы 1915 г. были первыми для почвъ участка станціи и потому потребовали на дѣйствующихъ почвахъ весьма значительныхъ количествъ воды—отъ 400 до 700 кб. саженей на десятину за 1 поливъ, при чемъ расходъ поливной струи также былъ очень великъ, составляя въ

среднемъ отъ 100 до 130 секундолитровъ. Этому способствовали еще и способъ полива—затопленіе площадками весьма значительной величины—отъ 1 до 2 дес. въ среднемъ.

Наблюденія влажности почвы показали очень тѣсную зависимость ея отъ колебаній уровня грунтовыхъ водъ, которыя стояли на участкѣ станціи весьма высоко (до 0,40 сж.). Причина высокаго стоянія грунтовыхъ водъ заключается, несомнѣнно, въ способъ полива затопленіемъ громадными количествами воды.

Въ связи съ изложенными выше полевыми работами опредѣлялась и работа Лабораторіи въ г. Тифлисѣ, при Водномъ Управленіи. Кромѣ текущей работы по анализамъ оросительныхъ, грунтовыхъ водъ, механическихъ и химическихъ анализовъ почвы до полива и послѣ таковаго, Гидромодульнымъ Отдѣломъ Объединенной Лабораторіи Воднаго Управленія въ 1915 г. были закончены анализы для составленія почвенной карты (10 сж. въ соткѣ) Караязской Гидромодульной станціи съ показаніемъ распредѣленія механическаго состава почвы, отношенія ея къ водѣ и суммы растворимыхъ солей.

Работы въ Гидромодульномъ Отдѣлѣ Объединенной Лабораторіи выполнялись почвовѣдомъ и лаборантомъ, работа коихъ усиливалась, по мѣрѣ необходимости, трудомъ прочаго персонала Лабораторіи.

Кромѣ только что перечисленныхъ работъ по изученію модуля орошенія въ Закавказьѣ, въ 1915 г. за счетъ кредитовъ на гидротехническія изысканія на Сѣверномъ Кавказѣ здѣсь также производились работы по изученію водопользованія.

Работы велись въ Кизлярскомъ Отдѣлѣ Терской области въ 2-хъ пунктахъ: 1) въ центрѣ Алханчуртской долины, въ сел. Верхній Карабулакъ и 2) на Кумыкской плоскости, на земляхъ сел. Байрамъ-Аулъ. Работы состояли въ изученіи потребленія воды на орошеніе разныхъ культуръ и изученія колебаній влажности почвы, въ зависимости отъ разныхъ условій орошенія, погоды и обработки.

Кромѣ того, велось обследованіе этого района въ сельскохозяйственномъ отношеніи для выработки рациональнаго состава культуръ, какъ необходимаго основанія при проектированіи новой оросительной системы.

Всего на работы Гидроמודульной Части на Кавказѣ израсходовано въ 1915 г. 37.000 р., которые распредѣлились слѣдующимъ образомъ:

Личный составъ	15.790 р.	к.
Канцелярскіе расходы	2.511 р.	29 к.
Разѣзды	1.900 р.	— к.
Операціонные расходы	16.798 р.	71 к.
Итого . .	37.000 р.	— к.

IV.

Работы Гидроמודульной Части въ Туркестанѣ, какъ было уже выше отмѣчено, распредѣлялись между двумя основными группами: изученіемъ оптимальнаго оросительнаго модуля на опытныхъ станціяхъ и изученіемъ водопользованія въ туземныхъ орошаемыхъ хозяйствахъ.

Спеціальные опыты, имѣвшіе цѣлью изучить наивыгоднѣйшія при тѣхъ или иныхъ условіяхъ значенія основныхъ элементовъ водопользованія, были поставлены на опытныхъ станціяхъ въ Голодной Степи, въ Андижанѣ и въ Мургабскомъ имѣніи. Кроме того, на Туркестанской, Андижанской опытныхъ станціяхъ и на Асхабадскомъ опытномъ полѣ велось изученіе главнѣйшихъ элементовъ существующаго орошенія въ условіяхъ наиболѣе культурнаго хозяйства, какимъ являются сельскохозяйственныя опытыя учрежденія.

Въ отчетномъ году Гидроמודульный Отдѣлъ Андижанской Опытной Станціи помѣщался на плантаціи Кырмачи въ 6 верстахъ отъ г. Андижана и занимался изученіемъ величины поливной нормы, числа и распредѣленія поливовъ въ различные періоды. Опыты ставились съ хлопчатникомъ и люцерной.

Изъ текущихъ работъ въ отчетномъ году производились слѣдующія:

- 1) метеорологическія наблюденія,
- 2) наблюденія за фазами развитія хлопчатника,
- 3) измѣренія роста растений,
- 4) измѣренія колебаній уровня грунтовыхъ водъ.—На участкѣ были заложены 4 колодца и измѣренія производились ежедневно.
- 5) опредѣленія запасовъ влаги въ почвѣ—велись въ слѣдъ почвы до глубины 1 метра, черезъ 5-ти-дневные промежутки на 33 дѣлянкахъ (при 2-хъ скважинахъ на каждой).

Опыты съ орошеніемъ хлопчатника по вопросу о вліяніи различныхъ нормъ и схемъ полива на урожай волокна дали слѣдующіе результаты, сведенные въ таблицу.

№ участка.	Оросит. норма въ кв. саж. на десятину.	Полив. норма въ кв. сж. на десятину.	Распределение поливовъ.	Урожай сырка въ пудахъ на десятина.
2	0	0	0	20.3
"	50	50	1-0-0-0	37.0
"	200	100	2-0-0-0	33.0
1	300	50	1-0-4-1	81.2
5	"	50	1-1-3-1	168.8
1	350	50	1-1-4-1	102.9
5	"	"	"	103.2
1	400	"	1-2-4-1	125.1
3	"	"	1-1-5-1	143.2
3	450	"	1-1-6-1	111.7
5	"	75	1-1-3-1	135.6
1	525	75	1-1-4-1	113.3
8	"	"	1-2-3-1	121.9
1	600	100	1-0-4-1	79.3
1	"	75	1-2-4-1	108.5
2	"	100	1-1-4-0	107.6
3	"	75	1-1-5-1	167.2
5	"	100	1-1-3-1	206.6
6	"	100	1-1-4-0	179.8
9	"	75	1-2-4-1	85.9
1	700	100	1-1-4-1	108.1
2	"	"	"	96.0
2	"	"	2-1-4-0	100.5
5	"	"	1-1-4-1	168.9
7	"	"	"	182.1
1	800	100	1-2-4-1	153.4
2	"	"	2-1-4-1	110.4
6	"	"	1-1-4-2	157.2
7	"	"	"	179.3
3	900	"	1-1-6-1	140.2

Результаты этихъ опытовъ съ хлопкомъ, полученные въ отчетномъ году, позволяютъ сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Наилучшей схемой поливовъ оказалась схема 1—1—3—1 при оросительной нормѣ въ 600 кб. сж. на десятину. Въ прошломъ 1914 г. наилучшей схемой была схема 1—2—3—1 при нормѣ въ 596 кб. сж. на десятину.

Въ періодъ цвѣтенія для хлопчатника достаточно 3—4 полива.

Въ періодъ созрѣванія поливы являются излишними.

2) Что касается величины поливной нормы, то наиболѣе удобной технически при способѣ полива и почвахъ станціи оказалась норма въ 75 кб. сж. на десятину: норма въ 50 кб. с. мала, а норма въ 100 кб. сж. является уже неумѣщающейся въ одинъ приемъ и можетъ быть дана здѣсь только въ два приема.

3) Изученіе колебанія запасовъ влаги въ почвѣ въ связи съ поливами показало, что содержаніе влаги въ метровомъ слоѣ почвы меньше 170 кб. сж. на десятину является для хлопчатника уже критическимъ и не слѣдуетъ допускать паденія запаса влаги въ метровомъ слоѣ почвы ниже 200 кб. саж. на дес., поддерживая этотъ запасъ равнымъ около 260—290 куб. саж. на десятину.

Для люцерны въ отчетномъ году наивысшій урожай получился при 4-хъ поливахъ по 100 кб. саж., т.-е при оросительной нормѣ въ 400 кб. сж. на десятину. Это видно изъ слѣдующей таблицы, рисующей вліяніе поливовъ на урожай люцерны:

№ опыта.	Число поливовъ.	Поливн. норма.	Оросит. норма.	Урожай сѣна въ пудахъ на десятину.				
		Въ кб. сж. на десятину.		I укосъ.	II укосъ.	III укосъ.	IV укосъ.	Всего.
1	4	100	400	273.7	261.3	248.1	103.0	887.9
2	4	150	600	266.3	218.2	234.8	95.8	815.1
3	7	100	700	182.4	207.1	158.7	64.2	612.4
4	4	200	800	177.3	184.0	197.9	107.2	666.2
5	7	150	1050	144.5	183.1	169.7	71.1	568.4
6	7	200	1400	193.4	241.2	209.7	98.1	742.8

Кромѣ полевыхъ опытовъ, въ отчетномъ году въ Кырмачахъ были поставлены вегетаціонные опыты въ сосудахъ по изученію потребности въ водѣ хлопчатника и кукурузы.

Для хлопчатника лучшіе результаты получились при поддержаніи схемы влажности почвы въ 60%—60%—40%, отъ полной влагоемкости почвы соотвѣтственно въ періоды до цвѣтенія, цвѣтенія и созрѣванія.

Для кукурузы наибольшій урожай получился при влажности въ 80% отъ полной влагоемкости почвы; при влажности же въ 40% не образовалось початковъ.

Работы Гидромодульного Отдѣла Голодностепской опытной станціи состояли въ опытахъ съ орошеніемъ различныхъ культуръ и затѣмъ въ изученіи закрытаго дренажа солончаковыхъ почвъ станціи. Первые опыты производились на участкѣ въ 6½ десятинъ, а опыты съ дренажемъ на участкѣ въ 5½ десятинъ. Опыты по изученію поливныхъ нормъ распадались на три группы:

1) Опыты на поляхъ съ культурами, хлопчатникъ: кукуруза, пшеница, ячмень, машъ.

2) Опыты съ опредѣленіемъ транспираціоннаго коэффиціента, въ зависимости отъ увлаженія почвы въ вегетаціонныхъ сосудахъ.

3) Изученіе испаренія влаги почвой въ зависимости отъ поливныхъ нормъ и способовъ обработки почвы въ желѣзныхъ бакахъ.

Опыты съ опредѣленіемъ поливныхъ нормъ хлопчатника дали наилучшій результатъ при схемѣ 1—3—0 и оросительной нормѣ въ 384 кб. сж. на десятину.

Относящіеся сюда результаты опытовъ приведены въ слѣдующей таблицѣ:

Схема поливовъ.			Поливная норма.		Урожай сырца въ пуд. на дес.	Оросит. норма въ куб. саж. на дес.
До цвѣтенія.	Цвѣтенія.	Созрѣван.	До цвѣт.	Цвѣтен.		
0	0	0	0	0	56	0
0	3	0	—	96	95.3	288
0	4	0	—	96	152.3	384
1	3	0	96	96	159.8	384
1	3	0	96	128	154.5	480
1	4	0	96	96	126.3	480
1	4	0	96	120	95.8	576

Опыты съ кукурузой дали наилучшій результатъ при оросительной нормѣ въ 600 кб. сж. на десятину и 6 поливахъ, что видно изъ слѣдующей таблицы:

Число поливовъ.	Поливная норма.	Оросительная норма.	Урожай въ пуд. на дес.		
			Зерно.	Початки.	Стебли.
0	—	—	45.5	62	227.5
2	100	200	86.3	114.5	459.2
4	100	400	119.4	162.5	395.0
6	100	600	160.2	204.0	419.5

Опыты съ испареніемъ почвы ставились по методу King, а въ большихъ двойныхъ желѣзныхъ бакахъ. Баки поливались нормально и въ сроки, идентичные со схемами полевыхъ опытовъ.

Въ части сосудовъ были поставлены опыты съ вліяніемъ обработки на испареніе почвъ. Почва послѣ поливовъ рыхлилась на глубину въ 1 верш. и въ 2 вершка.

На дренажномъ участкѣ, заложенномъ въ 1914 г., велись работы по ремонту нѣкоторыхъ дренажъ, по устройству оросительной сѣти и по промывкѣ солонцовъ для подготовки поля подъ посѣвъ хлопчатника. Полю были даны поливки по 200 кб. сж. воды, съ учетомъ какъ поливной, такъ и фильтраціонной воды. Въ фильтраціонныхъ и оросительныхъ водахъ опредѣлялось содержаніе солей Cl ; So_3 ; щелочей и твердый остатокъ.

Результаты этихъ изслѣдованій будутъ изложены въ подробномъ отчетѣ.

Только что названные опыты съ дренажемъ солончаковыхъ почвъ въ Голодной Степи, организованные Гидроמודульной Частью на весьма скромныя средства, должны послужить началомъ самого широкаго и всесторонняго изученія вопроса борьбы и предупрежденія засоленія почвъ при орошеніи вообще и въ Голодной Степи въ особенности. Безъ преувеличенія можно сказать, что вся будущность развитія искусственнаго орошенія въ этомъ районѣ связана съ успѣшнымъ разрѣшеніемъ солончаковаго вопроса, какъ равно и во многихъ другихъ районахъ орошенія.

И съ 1916 г. въ составѣ Гидроמודульной части образована специальная организація, вѣдающая изученіемъ вопросовъ меліо-

рации солончаковъ и солонцовъ. Правда, организація эта еще очень небольшая, но несомнѣнно, что она должна будетъ получить въ ближайшее же время самое широкое развитіе.

На Гидромодульной станціи въ **Мургабскомъ** Удѣльномъ Имѣніи въ 1915 г. работы велись съ двумя культурами—пшеницей и хлопчатникомъ, какъ двумя основными культурами въ районѣ имѣнія.

Опыты съ орошеніемъ пшеницы велись какъ съ озимой, такъ и съ яровой пшеницей. Испытывались поливные нормы, сроки и число поливовъ. Результаты опытовъ съ пшеницей приведены въ слѣдующей таблицѣ:

№ опыта.	Число поливовъ.	Поливн. норма	Оросит. норма	Урожай зерна въ пуд. на дес. при предпосѣвн. поливѣ.		
		въ кб. сж. на дес.		150	225	300
	вегет.			ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА.		
1	0	0	0	84	133	124
2	1	200	200	100	94	124
3	2	200+100	300	101	110	103
4	2	200+150	350	106	114	111
				ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА.		
1	0	0	0	—	—	—
2	1	200	200	132	137	146
3	2	200+100	300	124	148	148
4	2	150+100	250	137	118	136
5	2	100+100	200	—	126	131
6	2	100+150	250	142	—	—

На основаніи этихъ опытовъ можно сдѣлать слѣдующіе выводы (для условій отчетнаго года):

1) величина предпосѣвнаго полива пшеницы имѣетъ рѣшающее значеніе для величины урожая. При способѣ полива затопленіемъ величина поливной нормы въ 225 кб. с. на дес. является достаточной и близкой къ предѣльной для почвъ имѣнія.

2) Благодаря достаточному количеству осадковъ за зиму 1914—15 г.г. весеннія поливки (одна или двѣ) не дали прибавки урожая сравнительно съ пшеницей, политой только предпошввно.

3) При необходимости давать весенній поливъ, его слѣдуетъ дѣлать во время колошенія—цвѣтенія; запаздываніе съ поливомъ понижаетъ урожай (на 32%). Второй поливъ во время стадіи налива, независимо отъ величины его, является не нужнымъ и даже вреднымъ.

4) Поливная норма въ 200 кб. с. на дес. для весенняго полива во время колошенія—цвѣтенія является наилучшей.

5) Второй весенній поливъ задерживаетъ созрѣваніе пшеницы почти на недѣлю, и уменьшаетъ содержаніе азота, сравнительно съ не поливавшейся весной или политой одинъ разъ.

Въ опытахъ съ орошеніемъ хлопчатника испытывались три предпошввныхъ нормы полива—150—225 и 300 кб. сж. на десятину—и оросительныя нормы отъ 200 кб. сж. до 1000 кб. сж. на десятину. Поливъ производился какъ по способу затопленія, такъ и бороздками. Результаты опытовъ съ хлопчатникомъ приведены въ слѣдующей таблицѣ:

№ опыта.	Число вегет. полив.	Поливн. норма	Орос. норма	Урожай сырка въ пуд. на д. при предиос. полив.		
		куб. саж. на десятину.		150	225	300
ПОЛИВЪ ЗАТОПЛЕНИЕМЪ.						
1	3	100	300	121	137	166
2	4	100	400	189	186	193
3	3	2.150+100	400	—	164	—
4	2	200	400	—	102	—
5	3	150	450	—	143	—
6	5	100	500	198	189	190
7	3	200+2.150	500	—	216	—
8	3	2.200+100	500	160	—	196
9	6	100	600	226	215	215
10	3	200	600	192	203	203
11	5	90+4.135	630	—	202	—
12	7	100	700	204	201	186
13	4	200	800	208	204	213
14	5	200	1000	—	185	—
ПОЛИВЪ ПО БОРОЗДАМЪ.						
18	4	60	240	—	94	—
19	5	60	300	—	168	—
20	6	60	360	—	181	—
21	4	75	300	—	138	—
22	5	75	375	—	171	—

Выводы, которые можно сдѣлать на основаніи опытовъ съ хлопчатникомъ, слѣдующіе:

1) при достаточной величинѣ вегетаціонной оросительной нормы значеніе предпосѣвного полива падаетъ. По условіямъ отчетнаго года оптимальная величина предпосѣвного полива равна 150 кб. с. на десятину.

2) При недостаткѣ воды лѣтомъ и обиліи весной есть смыслъ давать большой предпосѣвный поливъ, который можно даже дублировать, давая первый задолго до посѣва.

3) Оптимальная оросительная норма составляла 650 кб. сж. на десятину, изъ коихъ въ предпосѣвный поливъ—150 и кб. сж. и три вегетаціонныхъ полива ($200 + 2 \cdot 150 = 500$ кб. сж. на десятину). Наивысшій же урожай получился при оросительной нормѣ въ 600 кб. сж. вегетаціонныхъ и 150 кб. сж. предпосѣвныхъ.

4) Вегетаціонная норма орошенія въ 600 кб. сж. на дес. является предѣльной, такъ какъ дальнѣйшее увеличеніе оросительной нормы въ вегетаціонный періодъ понижаетъ урожай.

5) Что касается періода полива, то по даннымъ 1915 г. оказалось, что наиболѣе нужны поливы въ періодъ до цвѣтенія, въ этотъ же послѣдній и въ періодъ созрѣванія поливы не являются необходимыми.

6) Небольшіе, но частые поливы создаютъ болѣе равномерный ростъ, но затягиваютъ періодъ развитія. Каждый лишній поливъ и каждыя 100 кб. сж. на десятину сверхъ нормы въ 300 кб. сж. на дес. вызываютъ запаздываніе въ созрѣваніи хлопчатника на 6—7 дней.

7) Самымъ позднимъ срокомъ для перваго полива по даннымъ отчетнаго года является срокъ 25 іюня.

8) При поливѣ по бороздамъ требуется значительно (почти вдвое) меньше воды, чѣмъ при поливѣ затопленіемъ. Оптимальная оросительная норма при бороздномъ поливѣ близка къ 300 кб. сж. на десятину при пяти поливахъ по 60 кб. сж. Поливная норма при бороздномъ поливѣ въ 60—75 кб. сж. является вполне достаточной и наиболѣе выгодной.

9) При поливѣ по бороздамъ коэффициентъ производительности каждой единицы затраченной оросительной воды значительно больше, чѣмъ при способѣ полива затопленіемъ.

При всѣхъ опытахъ, кромѣ изученія поливныхъ и оросительныхъ нормъ, поливной струи и способа полива, велись также метеорологическія наблюденія, наблюденія за колебаніями грунтовыхъ водъ, фенологическія наблюденія, опредѣленія запасовъ влаги въ почвѣ въ слояхъ до глубины 1—1,7 мтр. Изучались также величина транспираціонныхъ коэффиціентовъ различныхъ растений и испареніе влаги почвой при разныхъ способахъ обработки.

На этомъ мы и закончимъ свой краткій обзоръ опытовъ по изученію оптимальнаго модуля орошенія (наивыгоднѣйшихъ элементовъ орошенія) въ Туркестанѣ. Подробныя данныя этихъ опытовъ будутъ изложены въ соответствующихъ отчетахъ.

Изученіе водопользованія въ мѣстныхъ хозяйствахъ Туркестана велось въ 1915 г. по слѣдующей программѣ:

1) Изучалось землепользованіе (распредѣленіе культуръ и ихъ $\%$ составъ), съ выдѣленіемъ площадей каждой культуры—непосредственно съемкой.

2) Велись наблюденія за режимомъ каналовъ, подающихъ воду на изучаемый районъ и за сбросными водами съ этого района.

3) Велась регистрація поливныхъ площадей для выясненія сроковъ и величины поливаемой за сутки площади для всего изучаемаго района.

4) Производились учеты поливной воды разныхъ культуръ на серияхъ выбранныхъ для этой цѣли дѣлянокъ каждой культуры.

5) Изучались способы полива, величина и длина поливной площадки; размѣры поливной струи; продолжительность полива одной десятины каждой культуры.

6) Опредѣлялись уклоны поливныхъ площадокъ, въ цѣляхъ выясненія вліянія его на величину поливной нормы.

7) Выяснялись особенности въ поливѣ разныхъ культуръ.

8) Велся учетъ с.-х. работъ на всей площади даннаго района, въ цѣляхъ опредѣленія сроковъ ихъ.

9) Велись наблюденія за фазами развитія культуръ и учетъ урожая ихъ—для выясненія среднихъ сроковъ вегетаціи разныхъ растений и количества урожая ихъ въ связи съ поливами.

10) Производился опросъ хозяевъ изучаемаго района для составленія сводки по сельскохозяйственнымъ даннымъ района.

11) Опредѣлялось значеніе коэффиціента полезнаго дѣйствія изучаемой системы, а въ пос. Славянскіе Хутора производился особо и періодическій учетъ потерь воды въ каналахъ мельчайшей сѣти.

12) Велись наблюденія за грунтовыми водами.

Кромѣ того изучались: рельефъ, характеръ почвъ и подпочвъ изучаемаго района.

На кредиты Гидромодульной Части работы по изученію водопользованія велись въ 4-хъ пунктахъ: 1) въ Перовскомъ уѣздѣ, Сыръ-Дарьинской области, на сѣверной границѣ хлопководства, 2) въ пос. В. Алексѣевскомъ, Голодной Степи, Самаркандской области, 3) въ системѣ Шариханъ-Сая, Скобелевскаго уѣзда, Ферганской области, и 4) въ Дамъ-арыкской системѣ, Катта-Курганскаго уѣзда, Самаркандской области. Первые два района принадлежатъ къ районамъ молодого, еще не установившагося орошенія, при чемъ въ сельскохозяйственномъ отношеніи по составу культуръ Перовскій пунктъ принадлежитъ къ типу люцерно-рисово-огородному, а Алексѣевскій пунктъ—къ типу хлопково-люцерновому. Оба района характеризуются неупорядоченнымъ водопользованіемъ, большими колебаніями въ величинѣ поливныхъ нормъ, значительными потерями воды въ оросительной сѣти, невысокимъ коэффиціентомъ полезнаго дѣйствія оросительныхъ системъ.

Два послѣдніе района, Катта-Курганскій и Скобелевскій, являются представителями стараго, установившагося орошенія и водопользованія. Первый принадлежитъ къ типу хлопково-люцерно-злаковому, второй—къ типу хлопково-люцерновому. Поливные нормы, сроки и число поливовъ колеблются въ малыхъ предѣлахъ, вода используется съ меньшими потерями; коэффиціентъ полезнаго дѣйствія системъ выше.

Кромѣ этихъ только что названныхъ работъ, произведенныхъ за счетъ кредитовъ Гидромодульной Части, ею же были организованы въ 1915 г. изслѣдованія водопользованія за счетъ кредитовъ, отпущенныхъ въ распоряженіе Гидромодульной Части нѣкоторыми изысканіями въ Туркестанѣ. Эти изслѣдованія производились въ слѣдующихъ пунктахъ:

1) на кредиты (2.000 р.) Строительнаго Штата въ Голодной степи былъ поставленъ рядъ наблюденій въ поселкѣ Славянскіе Хутора на Голодностепенской оросительной системѣ; были собраны данныя о нормахъ потребленія воды культурами въ разныхъ условіяхъ и данныя о потеряхъ воды въ каналахъ обывательской сѣти.

Результаты работъ показали крайне неумѣренное расходваніе воды, доходющее до 900 кб. сж. на десятину за 1 поливъ, и

весьма большія потери воды въ сѣти, доходящія до 100% на 1 версту. Все это вмѣстѣ влекло за собою чрезмѣрное пересыщеніе почвъ водой, подъемъ грунтовыхъ водъ и засоленіе почвы.

2) Изъ кредитовъ гидротехническихъ работъ въ Семирѣченской области было отпущено 9.000 р. на производство гидромодульных работъ. Работы были поставлены по программѣ, предложенной Гидромодульной Частью и одобренной специальнымъ совѣщаніемъ, созваннымъ при Семирѣченскомъ Переселенческомъ Управленіи.

Работы въ существенныхъ чертахъ сводились къ слѣдующему. На землѣ таранчинскаго селенія Алексѣевского, въ 35 верст. отъ г. Вѣрнаго, былъ выбранъ участокъ пахотныхъ земель въ 128 десятинъ, орошаемый арыкомъ Кокъ-Тобе (питающимся частью водами „карасучными“ или ключевыми, частью изъ р. Талгара). Участокъ былъ заснятъ горизонтально и вертикально съ выдѣленіемъ площадей каждой культуры. Всѣ поля были занумерованы, а владѣльцы ихъ были обязаны своевременно извѣщать техническій персоналъ о предстоящихъ поливахъ cadaго поля.

Вода учитывалась непрерывно въ головной части арыка и въ 7 другихъ пунктахъ возможно наименьшаго разстоянія отъ орошаемыхъ полей.

На участкѣ была оборудована метеорологическая станція, на которой велись наблюденія надъ температурой, влажностью и давленіемъ воздуха, направленіемъ и силой вѣтра, облачностью и количествомъ осадковъ.

Въ трехъ скважинахъ велись наблюденія надъ уровнемъ грунтовыхъ водъ.

На 10 поляхъ подъ 4 основными культурами (пшеница, овесъ, ячмень и люцерна) систематически (черезъ каждые 3 дня) опредѣлялось процентное содержаніе влаги въ корневомъ слоѣ почвы.

На поляхъ велись регулярныя наблюденія надъ развитіемъ с.-х. культуръ.

При уборкѣ урожая послѣдній учитывался путемъ взвѣшиванія.

Кромѣ того, лѣтомъ 1915 г. было произведено два обследованія:

а) подворное с. Алексѣевского въ сельскохозяйственномъ и ирригаціонномъ отношеніяхъ;

Районы работ.	Почвы и грунтовые воды.	Обеспеченность систем водой. Средний расход канала в куб. саж.-сек. для орошаемой площади.	Состав культур в % орошаемой площади.	Средняя для системы норма подачи в куб. саж. на десятину.		Средняя норма потребления в куб. саж. на десятину.	Коэффициент полезного действия системы.	Распределение воды в сети в % подачи.		
				Валовая	без сброса.			Культуры.	Сбросы.	Потери в сети.
1) Поселок Алексеевский, Ходжентский у. Самаркандская обл.	Тяжелые засоленные суглинки большой мощности; грунтовые воды близки; колебание от 0,3 до 0,7 саж.	0.0317 = 0.92 345 литр./сек. на 1 десятину оросительная сеть новая; второй год орош; обращение с водой осторожное.	Хлопчатник . . . 82.49 Люцерна 11.24 Зерновые хл. . . . 3.47 Огороды 1.21 Сады 0.40 Остальные 1.19	1244 1032		897	0.87	72.1	17.0	10.9
2) Славянские хутора, Ходжентский у. Самаркандская обл.	Легкие и средние суглинки.	0.0674 = 2.5 260 литр. сек. на 1 десятину; первый год орошения.	Хлопчатник . . . 93.99 Люцерна 2.77 Злаковые 0.93 Остальные 2.81	1725 1725		676	0.39	39.2	0	60.8
3) Катта-Курпе и Каль-Курган, Катта-Курганский у. Самаркандская обл.	Почвы пестрые от типичных лесовых до приречных тугайных; грунтовые воды в среднем от 1,0 до 3,0 саж.	0.0675 = 0.89 755 литр./сек. на 1 десятину; обеспеченность водой достаточная. Состояние оросительной сети удовлетворительное.	Хлопчатник . . . 33.64 Люцерна 16.68 Злаковые 12.15 Виноград 6.87 Табак 10.15 Огороды 5.85 Джугара 4.56 Рис 4.52 Остальные 5.58	1290 999		595	0.60	46.1	22.5	31.4
4) Ганджиронань, Скобелевский у. Ферганская обл.	Тяжелая медкоземистая богатая известью почвы (суглинки и супеси) с близкими грунтовыми водами на глубине 0,5—0,8 саж. Почвы склонны к засолению.	0.0224 = 1.08 207 литр./сек. на десятину. Изучаемая система находится в копце системы Шархань-Сая. Обеспеченность водой переменная, чаще очень недостаточная; в 1915 г.—хорошая; сеть примитивная, водооборот неурегулирован.	Хлопчат. амер. 72.87 " туз. . . 1.70 Люцерна 13.41 Джугара 3.16 Маш 1.21 Кукуруза 0.84 Остальные 6.81	1951 1607		580	0.36	29.7	17.6	52.7

Элементы орошения разных культур.																					
Средняя для системы величина поливной единицы в секундоимтр.			Оросительная способность 1 куб. саж. в секунду в десятии. потребности и (подачи).			Ороситель, модуль в секундоимтр. на дес: 1) средн. потреба. 2) максимальн. потреба. 3) средн. подача.			Элементы орошения разных культур.												
									Нормы в куб. саж. на десят.		Периоды в днях.			Поливной расход в секундоимтр.	Расход воды в межполиной период в куб. саж. в десят.	Продолжат. полива 1 дес. в часах.	Гидродинамич. потребности в секундоимтр. на дес.	Урожай в пудах на 1 десят. У.	Коэфф. рентабел. $\frac{м}{у}$		
									Поливная.	Оросит. М.	Поливной.	Оросит.	Междуполн.								
66.8	10640	0.94	4	240	Х л о	п ч	а т	н и	к ъ.	9.6	9.7	1.09	37	0.04							
					961	22	102	25	69.8												
					Л ю	ц е	р	н	а.						63.7	6.3	7.4	0.73	—	—	
7485	1.50	4	169	676	24	107	27	63.7	6.3	7.4	0.73	—	—								
				1.34																	
122.8	9000	1.11	2	342	Х л о	п ч	а т	н и	к ъ.	9.0	7.1	1.15	36	0.05							
					683	30	69	38	132.9												
					Л ю	ц е	р	н	а.						112.6	14.3	9.0	2.03	—	—	
3504	1.30	2	342	683	16	39	24	112.6	14.3	9.0	2.03	—	—								
				2.85																	
19.8	10309	0.97	5	108	Х л о	п ч	а т	н и	к ъ.	5.40	14.6	0.55	144	0.27							
					538	38	113	20	20.3												
					Л ю	ц е	р	н	а.						22.4	4.41	12.1	0.49	300	0.54	
					П ш	е	н	и	ц						а.	32.0	—	12.0	1.00	45	0.33
					Д ж	у	г	а	р						а.	16.2	5.40	14.3	0.56	—	—
					Т а	б	а	к	ъ.						19.1	7.4	9.0	0.78	60	0.09	
					О г	о	р	о	д						ы.	12.6	8.6	17.9	1.00	—	—
					Р	и	с	ъ.	7.1						—	—	3.22	—	—		
					—	—	2502	—	90						—	7.1	—	—	3.22	—	—
					25.4	19230	0.52	8	80						Х л о	п ч	а т	н и	к ъ.	4.7	8.4
637	28	136	17	26.4																	
Л ю	ц е	р	н	а.						23.8	4.33	13.9	0.43	167	0.36						
К у	к у	р	у	з						а.	24.8	3.42	9.5	0.35	77	0.31					
Д ж	у	г	а	р						а.	26.7	5.7	14.2	0.66	161	0.39					
410	19	72	24	26.7						5.7	14.2	0.66	161	0.39							
9260	0.78	4	117	468	29	125	27	23.8	4.33	13.9	0.43	167	0.36								
				К у	к у	р	у	з	а.	24.8	3.42	9.5	0.35	77	0.31						
				Д ж	у	г	а	р	а.	26.7	5.7	14.2	0.66	161	0.39						
				410	19	72	24	26.7	5.7	14.2	0.66	161	0.39								

Районы работ.	Почвы и грунтовые воды.	Обезпеченность систем водой. Средний расход канала в куб. саж.-сек., дельный на орошаемую площадь.	Состав культур в % орошаемой площади.	Средняя для системы норма подачи в куб. саж. на десятину.		Средняя норма потребления в куб. саж. на десятину.	Коэффициент полезного действия системы.	Распределение воды в ссти в % подачи.		
				Валовая	без сброса.			Культура	Сбросы.	Потери в ссти.
5) Пос. Скобелевский, Перовский у. Сырь-Дарьинская обл.	Суглинки и суглики с подпочвой из водоносного песка; грунтовые воды на глубин 0,5 саж.	0,0677 — 3,5191 литр./сек. на 1 десятину. Избыток воды. Ссть старая очень плохая. Орошение же молодое.	Люцерна . . . 33.90 Рис . . . 21.78 Огороды . . . 13.14 Пшеница . . . 8.48 Остальные . . . 22.70 (из них луг. 17.54)	4392 4382		1059	0.24	24.2	0	75.8
6) Чимбайский участ., Аму-Дарьинский отд. Сырь-Дарьинская обл.	Почвы—мелкие аляюиальные суглинки. Грунтовые воды на глубин около 1,5 саж.	Воды избыток. Орошение без очереди. Способы подъема воды частью чигиремь, частью самотеком.	Хлопчатник . . 25.7 Люцерна . . . 21.5 Оз. пшеница . . 31.5 Джугара . . . 8.0 Остальные . . . 13.3	—		631	—	—	—	—
а) Кегейлинский район.										
б) Кызыл-Узакский р.	"	Воды достаточно. Водопользование по очереди. Подача воды чигирями.	Оз. пшеница . . 31.1 Джугара . . . 30.0 Хлопчатник . . 17.2 Люцерна . . . 14.7 Остальные . . . 7.0	—		621	—	—	—	—
в) Чок-Ябский р.	"	Воды не хватает. Очередно водопользование. Подача вод чигирная.	Джугара . . . 33.5 Оз. пшеница . . 25.5 Хлопчатник . . 16.3 Люцерна . . . 14.0 Остальные . . . 10.7	—		335	—	—	—	—
7) Сел. Алексеевское, Карасуйская вол. Семиреченская обл. (верхний уч.)	Грунтовые воды на глубин от 0.4 до 2,4 саж.	Воды вполне достаточно. Очереди существуют, но соблюдаются плохо. Состояние оросительной ссти весьма плохое. Техника полев очень несовершенна.	Люцерна . . . 61.9 Зерновые хл. . 26.8 Кукуруза . . . 9.7 Остальные . . . 1.6	1036 1036		660	0.64	64	0	36

Элементы орошения разных культуръ.																				
Средняя для системы величина поливной еди- ницы въ секундолитр.			Оросительная способ- ность 1 куб. саж. въ секунду въ десятин. потреблен. и (подача).			Оросительн. модуль въ секундолитр. на дес. 1) средн. потребл. 2) максимальн. потребл. 3) средн. подачи.			Число поливовъ.	Нормы въ куб. саж. на десят.		Періоды въ дняхъ,			Поливной расходъ въ секундолитр.	Расходъ воды въ междоливной пе- риодъ въ куб. саж. въ десят.	Продолжит. полива 1 дес. въ часахъ.	Гидромультипотре- бленія въ секундо- литр. на дес.	Урожай въ пудахъ на 1 десит. у.	Коефф. рентабел. м у
										Поливная.	Оросит. М.	Поливной.	Оросит.	Междолив- ной.						
15.3	11630 2800	0.86 1.42 3.57	6	130	Л ю	п е	р	н	а.	18.0	6.5	20.1	0.75	326	0.42					
			—	—	780	31	120	20	Р и с ѣ.	—	—	2.50	179	0.08						
			9	114	О г	о	р	о	д	ы.	6.2	12.6	51.6	1.38	—	—				
			1	138	П ш	е	н	и	ц	а.	13.6	—	28.3	0.76	100	0.73				
13.1	Потр.	Потреб.	3	226	Х л о	п ч	а т	н и	к ѣ.	12.5	8.07	—	1.40	125	0.18					
	23200	0.43	7	153	Л ю	п ч	е р	н а.	14.2	6.65	—	0.87	736	0.69						
	10200	0.93	4	153	О з.	п ш	е н	и ц а.	13.0	6.65	—	0.76	119	0.19						
	—	—	3	167	Д ж	у	г а	р а.	12.5	11.0	—	1.29	214	0.42						
6.6	20000	0.50	3	131	О з.	п ш	е н	и ц а.	6.4	16.3	—	1.75	107	0.27						
	8500	1.18	5	94	Д ж	у	г а	р а.	7.0	7.0	—	0.83	273	0.58						
	—	—	4	127	Х л о	п ч	а т	н и	к ѣ.	6.5	7.0	—	0.80	130	0.26					
	—	—	9	117	Л ю	п ч	е р	н а.	6.2	8.0	—	0.93	546	0.52						
			3	155	Д ж	у	г а	р а.	—	9.0	—	1.04	191	0.14						
			1	165	О з.	п ш	е н	и ц а.	—	—	—	0.66	—							
			3	158	Х л о	п ч	а т	н и	к ѣ.	—	12.0	—	1.41	78	0.16					
			4	176	Л ю	п ч	е р	н а.	—	5.8	—	0.69	530	0.76						
72	11500	0.87	3	281	Л ю	п ч	е р	н а.	71.0	10.0	9.5	1.13	350	0.42						
	—	2.48	1	317	О	в	е	с ѣ.	101.9	—	8.7	3.67	64	0.20						
	7300	1.37	1	444	П ш	е	н	и ц	а.	120.4	—	13.4	5.14	68	0.15					
	—	—	1	418	Я	ч	м	е н ѣ.	44.3	—	40.8	2.83	53	0.13						

б) обследованіе 40 селеній Вѣрненскаго уѣзда въ тѣхъ же отношеніяхъ (но по иной программѣ).

3) Изъ кредитовъ на изысканія въ Чимбайскомъ участкѣ, Аму-Дарьинскаго Отдѣла, 3.000 р. было отпущено на работы по изученію водопользованія.

Эти работы велись въ трехъ районахъ Кегейлинской системы: 1) Кегейлинскомъ, 2) Кизыль-Узякскомъ и 3) Чокъ-Ябскомъ. Арыки Кизыль-Узякъ и Чокъ-Ябъ выведены изъ магистральнаго арыка протока Кегейли.

Главныя отличительныя черты этихъ районовъ заключаются въ неодинаковыхъ условіяхъ водопользованія. Кегейлинскій районъ, пашни котораго орошаются непосредственно изъ Кегейли, пользуется водой фактически постоянно, безъ очереди. Орошеніе смѣшанное: чигирно-аячное (самотечное). Воды избытокъ. Кизыль-Узякскій же и Чокъ-Ябскій р. воду получаютъ въ очередь. Кромѣ того, отъ Кегейлинскаго отличаются еще и тѣмъ, что поливаются исключительно съ помощью чигиря. Аякъ (самотека) здѣсь какъ исключеніе. Воды для Кизыль-Узяка достаточно, для Чокъ-Яба не хватаетъ.

Во всѣхъ трехъ районахъ для обследованія водопользованія были выбраны восемь типичныхъ для обследуемыхъ районовъ туземныхъ хозяйствъ, съ общей площадью въ 26 десятинъ.

Выбранныя хозяйства въ силу своей типичности вполне характеризуютъ представляемые ими районы.

Для учета воды всѣ хозяйства были раздѣлены на дѣлянки и количество воды опредѣлялось на каждую дѣлянку отдѣльно. При поливахъ помощью чигиря количество воды учитывалось установленными на чигиряхъ циклометрами, а при аячныхъ—водосливами.

Въ области поливовъ за весь періодъ работъ были установлены: 1) число поливовъ для каждой культуры даннаго района; 2) количество воды; 3) продолжительности поливовъ и 4) ихъ сроки. Въ области полевыхъ работъ собраны данныя о количествѣ рабочего времени, срокахъ работъ и о способахъ обработки отдѣльныхъ культуръ. Подробно учтена путемъ взвѣшиванія урожайность всѣхъ культуръ. Собраны путемъ описи данныя о состояніи хлопка, о срокахъ развитія всѣхъ культуръ.

Для характеристики почвенныхъ условий во всѣхъ районахъ взяты образцы почвъ. Производились работы по опредѣленію влажности почвы.

Въ теченіе лѣта велись наблюденія главнѣйшихъ климатическихъ элементовъ на метеорологической станціи, устроенной при Кегейлинскомъ районѣ.

Главнѣйшія результативныя данныя изслѣдованій водопользованія во всѣхъ выше названныхъ пунктахъ приведены въ слѣд. таблицахъ на стр. 46—49.

Изъ разсмотрѣнія этихъ таблицъ видно, что расходованіе оросительной воды въ системѣ и значеніе коэффиціента полезнаго дѣйствія ея находится подъ наиболѣе сильнымъ вліяніемъ обеспеченности системы водой, возраста системы, состоянія оросительной сѣти и степени интенсивности и возраста хозяйства въ системѣ.

Чѣмъ больше обеспеченность системы водой, тѣмъ больше величина поливного расхода, тѣмъ больше сбросы воды съ системы, больше величина оросительнаго модуля, тѣмъ меньше значеніе коэффиціента полезнаго дѣйствія системы и меньше оросительная способность единицы расхода воды.

Чѣмъ старѣе система, тѣмъ совершеннѣе техника орошенія и меньше расходованіе воды на поливы (меньше величина поливныхъ и оросительныхъ нормъ потребленія воды).

Чѣмъ интенсивнѣе орошаемое хозяйство, чѣмъ оно болѣе доходно, чѣмъ выше стоимость оросительной воды, тѣмъ лучше состояніе оросительной сѣти и тѣмъ бережнѣе обращеніе съ оросительной водой.

Отъ всѣхъ этихъ факторовъ и зависитъ величина оросительной способности единицы расхода воды системы, и потому величина эта для каждой данной системы не остается постоянной, а измѣняется во времени, повышаясь вмѣстѣ съ возрастомъ системы, интенсивностью хозяйства на ней, и притомъ колеблясь ежегодно въ зависимости отъ наличности воды въ системѣ.

Поэтому распространенная въ литературѣ для Туркестана средняя величина оросительной способности воды въ 30 десятиныхъ на 1 секундофутъ расхода въ дѣйствительности колеблется въ значительныхъ предѣлахъ отъ 18—20 (для новыхъ, не установившихся системъ) до 48—50 десятиныхъ на 1 секундофутъ (для системъ съ установившимся водопользованіемъ). При этомъ надо отмѣ-

тять, что надлежащая точность и строгость въ организациі порядка и техники водопользованія играютъ рѣшающую роль въ величинѣ оросительной способности единицы расхода каналовъ.

Всего на работы Гидромульнѣй Частѣ въ Туркестанѣ въ 1915 г. израсходовано 66.500 р., которые распредѣлились по ли-терамъ слѣдующимъ образомъ:

Личный составъ	27.252 р. — к.
Канцелярско-хоз. расходы	5.720 „ 30 „
Разѣзды	3.700 „ — „
Операціонные расходы	29.827 „ 70 „

Этимѣ свѣдѣніями и исчерпывается обзоръ работъ Гидромульнѣй Частѣ въ Туркестанѣ въ отчетномъ году.

V.

Настоящій краткій общій отчетъ о дѣятельности Гидромульнѣй Частѣ въ 1915 г. мы закончимъ приведеніемъ общей суммы средствъ, израсходованныхъ на эти работы.

	Отпущено по смѣтѣ.		Израсходовано въ дѣйствіи.	
	Р.	К.	Р.	К.
Личный составъ.....	92.885 р.	—	82.069 р.	04 к.
Канц.-хоз. расходы.....	16.126 „	21 к.	19.136 „	70 „
Разѣзды.....	11.385 „	—	10.404 „	32 „
Операціонные расходы.....	77.103 „	79 к.	85.889 „	94 „
Итого.....	197.500 р.	—	197.500 р.	—

Нѣкоторое сокращеніе личнаго состава и разѣздовъ, происшедшее по военнымъ обстоятельствамъ, было употреблено частью на чертежные, канцелярскіе и хозяйственные расходы, главнымъ же образомъ на увеличеніе операціонныхъ расходовъ.

Недостаточность ассигнуемыхъ на гидромульнѣй изслѣдованія кредитовъ, къ тому же сокращенныхъ по обстоятельствамъ военного времени, при начавшемся быстромъ ростѣ цѣнъ въ 1915 г., давала себя очень сильно чувствовать. Цѣлый рядъ очень крупныхъ потребностей и нуждъ Гидромульнѣй Частѣ остался

неудовлетвореннымъ, и на первомъ мѣстѣ—оборудованіе опытныхъ участковъ жилыми помѣщеніями для персонала, столь необходимое по условіямъ работы.

Въ заключеніе настоящаго очерка дѣятельности Гидромудульной Части въ 1915 году, необходимо отмѣтить слѣдующее. То единеніе, которое намѣчалось раньше и съ изыскательными партіями Отдѣла Земельныхъ Улучшеній и съ опытными учрежденіями, въ 1915 г. болѣе окрѣпло. Рядъ опытныхъ станцій высказался уже о необходимости организовать у себя Гидромудульные Отдѣлы. Съ изыскательными партіями сотрудничество выразилось въ томъ, что нѣкоторые изысканія въ Туркестанѣ и на Кавказѣ отпустили изъ своихъ кредитовъ спеціальныя средства въ распоряженіе Гидромудульной Части на организацію ею водопользованія въ районахъ ихъ работъ.

Это свидѣтельствуетъ о томъ, что дѣло гидромудульныхъ изслѣдованій стало пріобрѣтать значеніе и практическую настоятельность въ глазахъ все большаго и большаго круга дѣятелей на поприщѣ меліорацій и сельскаго хозяйства.

И не подлежитъ сомнѣнію, что по мѣрѣ развитія гидромудульныхъ работъ онѣ будутъ пріобрѣтать все большую и большую практическую потребность и необходимость въ меліоративномъ дѣлѣ.

Служа для практическихъ цѣлей проектированія новыхъ и упорядоченія старыхъ оросительныхъ и осушительныхъ системъ, гидромудульныя изслѣдованія въ основѣ своей, какъ мы уже говорили, имѣютъ изученіе основныхъ элементовъ дѣйствія этихъ системъ: изслѣдованія нормъ, способовъ и порядка пользованія водой при гидротехническихъ меліораціяхъ. Гидромудульная Часть изучаетъ какъ существующія въ мѣстномъ хозяйствѣ значенія этихъ элементовъ водопользованія, такъ и наивыгоднѣйшія оптимальныя значенія ихъ при разныхъ условіяхъ: почвенныхъ, климатическихъ, хозяйственныхъ, гидрологическихъ.

Такимъ образомъ, въ дѣятельности Гидромудульной Части представлены и сосредоточены двѣ весьма важныя отрасли меліораціи и воднаго хозяйства: это, во-первыхъ, **опытно-меліоративное дѣло** и, во-вторыхъ, **текущая водная статистика**. Правда, обѣ эти отрасли въ настоящее время развиты еще слабо, можно сказать, что положено только начало, но вопросы поста-

влены, методы выработаны, получены уже нѣкоторые результаты, имѣется опытъ, и успѣхъ дальнѣйшаго развитія обѣихъ этихъ отраслей зависитъ прежде всего отъ средствъ. До сихъ поръ средства эти были недостаточны. А межъ тѣмъ, какъ мы уже и ранѣе указывали, даже самыя крупныя ассигнованія, столь необходимые на обѣ эти отрасли меліоративнаго дѣла—опытное дѣло и организацію текущей водной статистики—не только выполняются, но несутъ за собою цѣлый рядъ самыхъ крупныхъ и выгодныхъ слѣдствій для всей постановки меліоративнаго дѣла и воднаго хозяйства.

Въ самомъ дѣлѣ, безъ самаго полного изученія различныхъ вопросовъ меліоративнаго дѣла опытнымъ путемъ при настоящемъ состояніи нашихъ знаній невозможны раціональныя и выгодныя ни проектированіе и осуществленіе, ни послѣдующая эксплуатация меліораций. Поэтому тѣ небольшіе участки, на которыхъ ведется въ настоящее время изученіе опытнымъ путемъ только нѣкоторыхъ главнѣйшихъ вопросовъ орошенія и осушенія, должны явиться начальной переходной ступенью къ организаціи самостоятельныхъ крупныхъ опытно-меліоративныхъ оросительныхъ и осушительныхъ станцій, изучающихъ вопросы меліорации соответствующаго района въ ихъ полномъ объемѣ.

Но одного знанія раціональныхъ и выгодныхъ нормъ и способовъ (элементовъ дѣйствія и расчета) меліораций и осуществленія по нимъ самыхъ проектовъ работъ—еще недостаточно для дѣйствительно раціональной и выгодной постановки меліоративнаго дѣла. Необходима цѣлесообразная и правильная организація эксплуатаціи меліоративныхъ системъ (оросительныхъ и осушительныхъ), необходимы постоянный организованный учетъ и контроль за дѣйствіемъ осушительныхъ и оросительныхъ системъ, контроль за водопользованіемъ при меліорацияхъ. Этому и должна служить организація текущей водной статистики на всѣхъ сколько-нибудь крупныхъ какъ оросительныхъ, такъ и осушительныхъ системахъ—постоянный учетъ и организованный контроль за ихъ дѣйствіемъ.

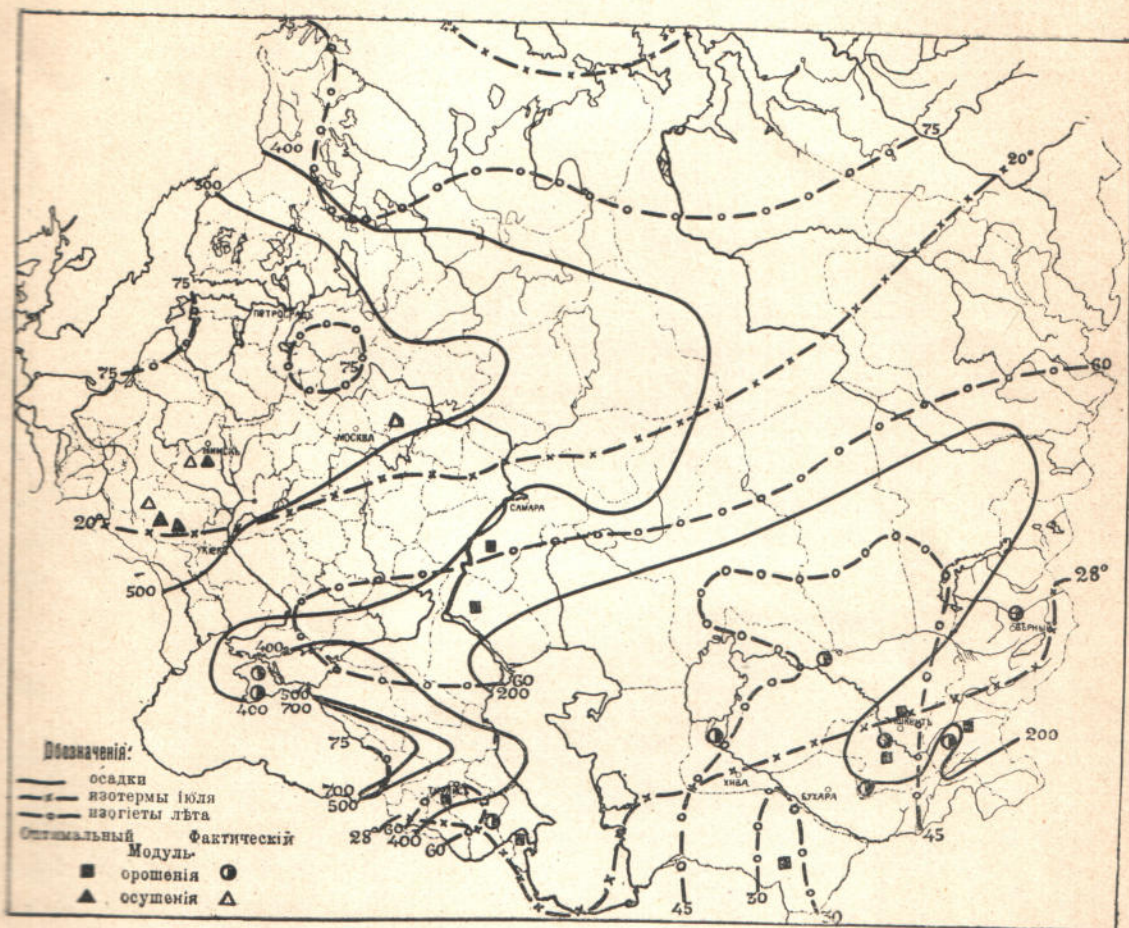
И въ этомъ отношеніи наши періодическія изслѣдованія существующаго водопользованія должны постепенно, во-первыхъ, превратиться въ постоянныя непрерывныя для каждой системы, а во-вторыхъ, охватить систему не въ отдѣльныхъ частяхъ ея, а въ цѣломъ отъ начальныхъ до конечныхъ ея вѣтвей.

Въ силу всѣхъ изложенныхъ соображеній гидромодульня изслѣдованія, являясь изслѣдованіями водопользованія какъ опытнымъ, такъ и статистическимъ путемъ, представляютъ собою одну изъ самыхъ необходимыхъ составныхъ частей не только изученія, но и организаціи и веденія воднаго хозяйства страны.

Недостатокъ средствъ, а затѣмъ война затормозили это дѣло, но несомнѣнно, что если только суждено въ Россіи земельнымъ улучшеніямъ получить дѣйствительно правильную и цѣлесообразную постановку и широкое развитіе, а этого настоятельно требуетъ все экономическое положеніе нашего государства, гидромодульня изслѣдованія должны будутъ получить самое крупное развитіе и выльются въ обширную организацію, изучающую опытнымъ и статистическимъ путемъ вопросы меліорацій и водопользованія при нихъ, организацію опытно-меліоративнаго дѣла и текущей водной статистики.

Завѣдывающій Гидромодульной Частью

Инженеръ-агрономъ А. Костяковъ.



Схематическая карта распределения пунктов работ Гидромодульной Части в 1915 году.

Изданія Гидроמודульной Части.

- Выпускъ 1. Отчетъ Гидроמודульной Части за 1913 г. Часть I. Организация, программы и методы работъ. 1914. Стр. XII+338+49.
- „ 2. Отчетъ Гидроמודульной Части за 1913 г. Часть II. Описание и результаты работъ въ Туркестанѣ и Закавказьѣ. 1914. Стр. XIX+392+344.
- „ 3. Матеріалы по изученію гидроמודуля. Т. I. А. Н. Костяковъ. Обзоръ оросительныхъ нормъ въ разныхъ странахъ. 1914. VII+460.
- „ 4. Приложенія къ Инструкціи по производству гидроמודульныхъ изслѣдованій. 1914. Стр. 50.
- „ 5. А. Н. Костяковъ. Гидроמודульная Часть; предметъ, задачи и значеніе ея работъ. 1915. Стр. 39.
- „ 6. А. Н. Костяковъ. Основные элементы расчета осушительныхъ системъ; матеріалы, программы и методы ихъ изученія. 1916 г. Стр. VII+403.
- „ 7. Отчетъ Гидроמודульной Части за 1914 г. Гидроמודульные изслѣдованія въ Европейской Россіи въ 1914 г. Стр. 150.
- „ 8. Матеріалы по изученію водопользованія въ Туркестанѣ въ 1914 г. 1916. Стр. VII+527.
- „ 9. Матеріалы по изученію оптимальнаго модуля орошенія въ Туркестанѣ въ 1914 г. 1916. Стр. VII+230.
- „ 10. Матеріалы по изученію водопользованія на Кавказѣ (готовится къ печати).
- „ 11. А. Н. Костяковъ. Диаграммы водопользованія (методъ построенія ихъ). 1918. Стр. 20.